

Münchner Schriften
zur Didaktik der Biologie

**Zur Bedeutung pflanzlicher Formenkenntnisse
für eine schützende Einstellung gegenüber Pflanzen
und zur Methodik des formenkundlichen Unterrichts**

Eine empirische Untersuchung in 4. Jahrgangsstufen
am Beispiel wildwachsender krautiger Dikotylen
auf städtischen Flächennutzungen

Diss
München
1985

Gertrud Scherf

Zur Bedeutung pflanzlicher Formenkenntnisse
für eine schützende Einstellung gegenüber Pflanzen
und zur Methodik des formenkundlichen Unterrichts.

Eine empirische Untersuchung in 4. Jahrgangsstufen
am Beispiel wildwachsender krautiger Dikotylen auf
städtischen Flächennutzungen.

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Fakultät für Biologie
der Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von
Gertrud Scherf
aus Berchtesgaden

8. November 1985

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Wilhelm Killermann
2. Berichterstatter: Prof. Dr. Jürke Grau

Tag der mündlichen Prüfung: 19. Februar 1986

VORWORT

Formenkenntnisse, Formenkunde und Systematik haben in den vergangenen Jahren gegenüber Themen der allgemeinen Biologie und den Bemühungen um Gesellschaftsrelevanz im Biologieunterricht eine vergleichsweise geringe Rolle gespielt.

Diese Tendenz zeigte sich auch im biologischen Bereich des Heimat- und Sachkundeunterrichts der Grundschule als Hinwendung zu allgemein-biologischen Themen, bei denen die einzelne Art vorwiegend als Exemplum behandelt wurde.

Erst in jüngerer Zeit wird wieder von verschiedenen Seiten die stärkere Aufnahme formenkundlicher Inhalte in den Unterricht gefordert, wobei auf die Bedeutung von Formenkenntnissen für das Verständnis biologischer Phänomene, vor allem aber für Probleme der Ökologie und des Umweltschutzes hingewiesen wird.

Diese Arbeit versucht auf empirischem Wege, Hinweise für die Rolle von Formenkenntnissen und Formenkunde bei Grundschulern zu erhalten, und dabei auch die Frage nach der Effektivität unterschiedlicher Methoden formenkundlichen Unterrichts zu untersuchen.

Mein Dank gilt besonders Herrn Prof. Dr. Killermann für die Betreuung der Arbeit, seine Unterstützung und seine hilfreichen Ratschläge. Herrn Prof. Dr. Grau danke ich für wertvolle Anregungen.

Ohne das Entgegenkommen und die Hilfe von Schulaufsichtsbehörden, den Rektoren und Lehrern der beteiligten Schulen, wäre die praktische Durchführung der Untersuchung nicht möglich gewesen.

Danken möchte ich auch den Experten, die sich für das Rating zur Verfügung gestellt haben, Frau Dipl. Psych. Dr. Burtchen für Ratschläge und Hinweise zur Testkonstruktion und zum Design der Untersuchung und nicht zuletzt meinen Kollegen am Institut für die anregenden Gespräche und die praktischen Hilfen.

München, im Oktober 1985

Gertrud Scherf



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554815_0067

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Problemstellung	1
1.1	<u>Voraussetzungen und Ziele der Arbeit</u>	1
1.2	<u>Benennen und Namenskenntnis als Grundlage einer schützenden Einstellung</u>	1
1.3	<u>Pflanzliche Formenkenntnisse</u>	3
1.3.1	Zum Begriff	3
1.3.2	Untersuchungen zu pflanzlichen Formenkenntnissen bei Kindern und Jugendlichen	4
1.3.2.1	Arbeiten, bei denen der Schwerpunkt auf dem Aufzählen von Pflanzennamen liegt	5
1.3.2.2	Arbeiten, bei denen der Schwerpunkt auf dem Erkennen und Benennen von Pflanzen liegt	5
1.3.2.3	Ergebnisse der angeführten Arbeiten	6
1.3.3	Methoden der Vermittlung pflanzlicher Formenkenntnisse	7
	Exkurs: Zur Bedeutung des Unterrichtsgangs im Biologieunterricht	9
1.4	<u>Einstellungen gegenüber Pflanzen</u>	10
1.4.1	Zum Einstellungsbegriff und zum Problem der Einstellungsmessung	10
1.4.1.1	Zum Einstellungsbegriff	10
1.4.1.2	Zum Problem der Determinierung des Verhaltens durch Einstellung in der Umwelterziehung	11
1.4.1.3	Zur Einstellungsmessung	12
1.4.2	Einstellungen gegenüber Pflanzen allgemein (Interessen)	13
1.4.3	Einstellungen gegenüber dem Schutz von Pflanzen	15
1.5	<u>Der Untersuchungsansatz der vorliegenden Arbeit</u>	17
1.5.1	Schwerpunkte der Untersuchung	17
1.5.2	Hypothesen	18
1.5.2.1	Hypothesen zur Erhebung	18
1.5.2.2	Hypothesen zum Experiment	19
1.5.3	Untersuchungspopulation der Schüler	21
1.5.4	Zur Auswahl der Pflanzen	22
2.	Planung und Durchführung der Untersuchung	26
2.1	<u>Das Design für die Vor- und Hauptuntersuchung</u>	26
2.1.1	Arbeitsplan	26
2.1.2	Kriterien des Experiments	26
2.1.2.1	Variablen des Versuchsplans	27
2.1.2.2	Kontrolle der Variablen des Versuchsplans	28

2.2	<u>Die Meßinstrumente</u>	29
2.2.1	Die Einstellungs-Skala	29
2.2.1.1	Vorgehen bei der Konstruktion	29
2.2.1.2	Gütekriterien und Prüfung auf Anpassung an die Normalverteilung	33
2.2.2	Test Formenkenntnisse	36
2.2.2.1	Vorauswahl der Pflanzen	37
2.2.2.2	Zur Frage der Präsentation der Pflanzen	38
2.2.2.3	Aufgabenanalyse im Rahmen der Voruntersuchung und Testendform für die Hauptuntersuchung	38
2.2.2.4	Gütekriterien und Prüfung auf Anpassung an die Normalverteilung	40
2.2.3	Zu Problemen der Veränderungsmessung	42
2.3	<u>Die Stichproben der Vor- und Hauptuntersuchung</u>	45
2.3.1	Beschreibung der Stichproben	45
2.3.2	Vergleichbarkeit der Stichproben	48
2.4	<u>Die Durchführung der Vor- und Hauptuntersuchung</u>	50
2.4.1	Überlegungen und Probleme	50
2.4.1.1	Zum Problem der Zeitpunkte und Zeitintervalle	50
2.4.1.2	Grundsätzliche Überlegungen zur Unterrichtseinheit	52
2.4.2	Ablauf der Voruntersuchung	55
2.4.2.1	Vortests und Nachtests	55
2.4.2.2	Die Unterrichtseinheit	56
2.4.3	Ablauf der Hauptuntersuchung	56
2.4.3.1	Vortests und Nachtests	56
2.4.3.2	Die Unterrichtseinheit	57
3.	<u>Darstellung und Diskussion der Ergebnisse der Vor- und Hauptuntersuchung</u>	62
3.1	<u>Ergebnisse der Erhebung</u>	62
3.1.1	Anzahl richtig benannter Pflanzen im Vortest Formenkenntnisse	62
3.1.1.1	Gesamtstichproben	62
3.1.1.2	Teilstichproben Jungen/Mädchen (Hypothese 1)	63
3.1.2	Häufigkeit der richtigen Benennung einzelner Pflanzen im Vortest Formenkenntnisse	65
3.1.2.1	Gesamtstichproben	65
3.1.2.2	Teilstichproben Jungen/Mädchen	68
3.1.2.3	Gültige und ungültige Benennungen sowie Verwendung des Artnamens	70
3.1.3	Schützende Einstellung gegenüber Pflanzen	75
3.1.3.1	Gesamtstichproben	75
3.1.3.2	Teilstichproben Jungen/Mädchen (Hypothese 2)	76
3.1.4	Zusammenhang zwischen pflanzlichen Formenkenntnissen und schützender Einstellung gegenüber Pflanzen (Hypothese 3)	77

3.2	<u>Ergebnisse des Experiments</u>	79
3.2.1	Verstärkung der schützenden Einstellung gegenüber Pflanzen durch Unterricht, in dem pflanzliche Formenkenntnisse vermittelt werden (Hypothese 1)	79
3.2.1.1	Gesamtstichproben	79
3.2.1.2	Extremgruppen-Vergleich	81
3.2.2	Stärkere Verbesserung der schützenden Einstellung gegenüber Pflanzen durch Unterricht, in dem pflanzliche Formenkenntnisse mit Hilfe des Unterrichtsgangs vermittelt werden als durch Unterricht nur im Klassenzimmer (Hypothese 1a)	84
3.2.2.1	Gesamtstichproben	84
3.2.2.2	Extremgruppen-Vergleich	85
3.2.3	Gewinnung umfangreicherer pflanzlicher Formenkenntnisse durch Unterricht mit Unterrichtsgang als durch Unterricht nur im Klassenzimmer (Hypothese 2), bezogen auf die Pflanzen des Vortests Formenkenntnisse, die in der Unterrichtseinheit behandelt wurden (Hypothese 2a)	86
3.2.3.1	Gesamtstichproben	86
3.2.3.2	Teilstichproben mit annähernd gleichem Vorwissen	87
3.2.4	Gewinnung umfangreicherer pflanzlicher Formenkenntnisse durch Unterricht mit Unterrichtsgang als durch Unterricht nur im Klassenzimmer (Hypothese 2), bezogen auf die Pflanzen des Vortests Formenkenntnisse, die <u>nicht</u> in der Unterrichtseinheit behandelt wurden (Hypothese 2b)	92
3.2.4.1	Gesamtstichproben	92
3.2.4.2	Teilstichproben mit annähernd gleichem Vorwissen	93
3.2.5	Verbesserung der Kenntnisse hinsichtlich nicht im formenkundlichen Unterricht behandelter Pflanzen des Vortests bei den Schülern der Versuchsgruppen (Hypothese 3)	96
3.2.5.1	Gesamtstichproben	97
3.2.5.2	Teilstichproben mit annähernd gleichem Vorwissen	97
3.2.6	Vergleich von Vortest und Nachtest Formenkenntnisse bei Versuchsgruppe 1 und Versuchsgruppe 2 hinsichtlich der einzelnen Pflanzen der Unterrichtseinheit	98
3.2.6.1	Der Lernzuwachs, bezogen auf gültige Benennungen der Pflanzen der Unterrichtseinheit	98
3.2.6.2	Die Genauigkeit der Benennung (Artnamen) bei den Pflanzen der Unterrichtseinheit	101
4.	Gesamtdiskussion und Zusammenfassung der Ergebnisse	103
4.1	<u>Gesamtdiskussion und Folgerungen</u>	103
4.2	<u>Zusammenfassung</u>	105

ANHANG:

- Anhang 1: Teilnehmer am Experten-Rating zur Validierung der Einstellungs-Skala
- Anhang 2: Die Pflanzen der Vorstudie (Juni 1983)
- Anhang 3: Die in der Vor- und Hauptuntersuchung auf Dias präsentierte Pflanzen
- Anhang 4: Zeitlicher Verlauf der Voruntersuchung
- Anhang 5: Zeitlicher Verlauf der Hauptuntersuchung
- Anhang 6: Testanleitung zu Vortests und Nachtests der Voruntersuchung
- Anhang 7: Testbogen Vortest und Nachtest Einstellung der Voruntersuchung
- Anhang 8: Testbogen Vortest und Nachtest Formenkenntnisse der Voruntersuchung
- Anhang 9: Testbogen Vortest Einstellung der Hauptuntersuchung
- Anhang 10: Testbogen Vortest Formenkenntnisse der Hauptuntersuchung
- Anhang 11: Testbogen Nachtest Einstellung der Hauptuntersuchung
- Anhang 12: Testbogen Nachtest Formenkenntnisse der Hauptuntersuchung
- Anhang 13: Tafelbild zum 1. Teil der Unterrichtseinheit der Hauptuntersuchung
- Anhang 14: Arbeitsblatt zum 1. Teil der Unterrichtseinheit der Hauptuntersuchung
- Anhang 15: Dia "Pflanzen am Straßenrand" (2. Teil der Unterrichtseinheit)
- Anhang 16: Arbeitsblatt und Tafelbild zum 2. Teil der Unterrichtseinheit
- Anhang 17: Skizze des Unterrichtsgangs

Die ausgefüllten Testbögen (316 der Voruntersuchung, 912 der Hauptuntersuchung) befinden sich im Institut für die Didaktik der Biologie der Universität München.

1. Problemstellung

1.1 Voraussetzungen und Ziele der Arbeit

Die Arbeit entstand aus der Überzeugung, daß

- der Schutz von Pflanzen und Tieren auch über eine Einstellungsänderung in der Bevölkerung angestrebt werden muß,
- der Aufbau einer positiven Einstellung gegenüber der Natur und den Lebensgrundlagen des Menschen bereits in der Grundschule erfolgen muß,
- gerade bei Grundschulern eine schützende Einstellung eher über Beziehungen zu Tieren und Pflanzen aufgebaut werden kann als durch Unterricht über Umweltprobleme.

In der Untersuchung sollte überprüft werden,

- ob ein positiver Zusammenhang zwischen pflanzlichen Formenkenntnissen und einer schützenden Einstellung gegenüber Pflanzen besteht,
- ob durch rein formenkenntlichen Unterricht - ohne Inhalte zum Naturschutz - die Einstellung gegenüber Pflanzen allgemein (also nicht nur gegenüber den in Unterricht behandelten Arten) verbessert werden kann,
- wie formenkundlicher Unterricht - bezogen auf Pflanzen - effektiv gestaltet werden kann.

Die Arbeit beschränkt sich auf pflanzliche Formenkenntnisse und die Einstellung der Kinder zu Pflanzen, weil

- nach eigenen Beobachtungen und den unter 1.4.2 angeführten Untersuchungen das Interesse für Pflanzen zunächst geringer ist als für Tiere, hier also für den Lehrer eine schwierigere und lohnendere Aufgabe besteht,
- Pflanzen leichter auf einem Unterrichtsgang aufgesucht bzw. ins Klassenzimmer gebracht werden können als Tiere.

Im folgenden werden, vor allem im Rahmen einer Literaturdiskussion, die angeführten Ziele und die verwendeten Begriffe näher erläutert, ehe unter 1.5 der Untersuchungsansatz der Arbeit genauer dargestellt wird.

1.2 Benennen und Namenskenntnis als Grundlage einer schützenden Einstellung

Hinweise auf die besondere Verbindung zwischen dem Namen und seinem Träger und auf die enge Zusammengehörigkeit von Namen und dem Wesen des Benannten finden sich in Mythos, Religion und Märchen in großer Anzahl. Die Vorstellung, daß Menschen, Tiere, Pflanzen und Dinge erst durch den Namen Wirklichkeit werden, zeigt sich z.B. in einigen Schöpfungsmythen. Der Glaube an die Zauberkraft

des Namens äußert sich im Namensgeheimnis (z.B. bei Lohengrin und Rumpelstilzchen) oder im Namenstabu, welches das Aussprechen eines Namens als gefährbringend verbietet.

Von verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen wurde das Phänomen der Verbindung bzw. Identität von Name und Person oder Ding beschrieben und diskutiert*. So führt FREUD in "Totem und Tabu" dazu aus:

"Das Befremdende dieses Namentabu ermäßigt sich, wenn wir daran gemahnt werden, daß für die Wilden der Name ein wesentliches Stück und wichtiger Besitz der Persönlichkeit ist, daß sie dem Worte volle Dingbedeutung zuschreiben. Dasselbe tun, wie ich an anderen Orten ausgeführt habe, unsere Kinder, die sich darum niemals mit der Annahme einer bedeutungslosen Wortähnlichkeit begnügen, sondern konsequent schließen, wenn zwei Dinge mit gleichklingendem Namen genannt werden, so müßte damit eine tiefgehende Übereinstimmung zwischen beiden bezeichnet sein. Auch der zivilisierte Erwachsene mag an manchen Besonderheiten seines Benehmens noch erraten, daß er von dem Voll- und Wichtignehmen der Eigennamen nicht so weit entfernt ist, wie er glaubt, und daß sein Name in einer ganz besonderen Art mit seiner Person verwachsen ist"(FREUD 1974, S.63).

Konsequenzen ergeben sich für Pädagogik und Didaktik, insbesondere für Biologiedidaktik und Biologieunterricht, da die Lebewesen in ihrer schwer überschaubaren Fülle und mit ihren unterschiedlichen Formen seit jeher geordnet und benannt wurden. KOPP meint, daß Welteroberung damit beginne, daß der Mensch alle Dinge und Erscheinungen benennt, daß dieser Vorgang auch beim geistigen Wachstum der Kinder zu verfolgen sei, daß "Naturliebe, Naturerkenntnis, Naturnutzung die Benennung der Naturdinge und ihrer Erscheinungen voraus(setzt)" (KOPP 1977, S.65). STICHMANN begründet seine Forderung nach Vermittlung von Formenkenntnissen im Biologieunterricht u.a. damit, daß Kinder den Drang verspürten, über den Namen dem Ding näherzukommen (vgl. STICHMANN 1973, S.99). PLÖTZ meint, daß dem Wunsch des Kindes, die Namen von Pflanzen und Tieren zu erfahren, der Drang, die Außenwelt kennenzulernen, zugrundeliege (vgl. PLÖTZ 1970, S.44f).

Auf die Bedeutung der Formenkenntnisse (zum Begriff siehe unter 1.3) für die Wertschätzung der Tiere und Pflanzen, darauf, daß man nur schütze, was man kennt, weisen verschiedene Autoren hin (vgl. z.B. STREY 1973; KILLERMANN 1982, S.131; MÜLLER 1981, S.277; WITTE 1967, S.144; ESCHENHAGEN 1985, S.120; VERFÜRTH 1985, S.58).

Angesichts akuter Gefährdung und des Verschwindens von Arten ist die Frage, ob die Gleichgültigkeit vieler Verantwortlicher und weiter Kreise der Bevölkerung gegenüber diesem Phänomen durch größere Kenntnis der heimischen wildlebenden Tiere und wild-

* vgl. z.B.: Eis, Gerhard: Vom Zauber der Namen, Berlin: Erich Schmidt Verlag 1970
Röhrich, L.: Der Dämon und sein Name, Beiträge zur Geschichte der deutschen Sprache und Literatur, 73. Jg., 1951, S.456-468.

wachsenden Pflanzen abgebaut werden könnte, von großer schulpraktischer Bedeutung.

Wenn man davon ausgeht, daß der behauptete Zusammenhang tatsächlich besteht, dann müßten zum einen Kinder mit guten Formenkenntnissen bereits eine positive, schützende Beziehung zu Pflanzen und Tieren aufgebaut haben, zum anderen müßte durch die Vermittlung von Tier- oder Pflanzenkenntnissen der Aufbau einer solchen Beziehung gefördert werden können.

Empirische Arbeiten, die die Erforschung genau dieser Beziehung zum Inhalt haben, gibt es bislang noch nicht. Im folgenden wird deshalb auf Arbeiten verwiesen, die ähnliche Probleme untersuchen.

WEISS beschäftigte sich in einer Voruntersuchung für ein Forschungsprojekt mit den Beziehungen zwischen Interessen an der Beschäftigung mit Pflanzen und Tieren (dazu zählte u.a. das Kennenlernen und Bestimmen von Arten) und den Interessen für benachbarte Gebiete, so auch Natur- und Umweltschutz. Die Gruppe der Versuchspersonen (N=70) setzte sich aus Schülern eines Grundkurses Biologie der 11. Jahrgangsstufe, Lehramtskandidaten der Biologie, Soziologiestudenten und "Hobby-Biologen" zusammen. Er stellte tendenziell fest, daß bei Personen, die sich deutlich für eine Beschäftigung mit Pflanzen und Tieren interessieren, auch die Naturschutzinteressen stark ausgeprägt sind und leitet daraus die Hypothese ab, daß durch konkrete Beschäftigung mit Pflanzen und Tieren (was eben auch den Erwerb von Formenkenntnissen einschließt) die Naturschutzinteressen beeinflusst werden (vgl. WEISS 1982, S.265). Ähnliche Ergebnisse zeigten sich auch bei einer späteren Befragung unter Mitgliedern naturkundlicher Verbände (N=769): Die Probanden beschäftigten sich alle in ihrer Freizeit intensiv mit Pflanzen und Tieren (u.a. Tiere und Pflanzen in der Natur beobachten, Tiere und Pflanzen kennenlernen) und wiesen gleichzeitig ein hohes Umweltbewußtsein auf, das sich auch in entsprechenden Verhaltensweisen niederschlug (vgl. WEISS 1983, 1984).

1.3 Pflanzliche Formenkenntnisse

1.3.1 Zum Begriff

"Der Begriff 'Formenkenntnis' umfaßt nun einerseits die Kenntnis der verschiedenen natürlichen Gruppen im Sinne der Systematik, andererseits schließt er auch die Kenntnis von Gruppierungen ein, die unter anderen Gesichtspunkten geordnet worden sind: nach Größe, Farbe, Zahl der Teile, Funktion, Umweltbezug, Vorkommen u.a. Unter diesen verschiedenen Möglichkeiten, die Formenfülle der Organismen zu ordnen und damit faßbar zu machen, gebührt sicher der Anordnung nach

natürlichen Verwandtschaftsgruppen eine Sonderstellung. Sie sollte das universelle Bezugssystem sein" (STURM 1982, S.4).

Was unter "Kenntnis" zu verstehen sei, wird, wie die nachfolgend referierten Untersuchungen zeigen, von verschiedenen Autoren offensichtlich unterschiedlich aufgefaßt. Während die einen darunter das bloße Aufzählen von Tieren und Pflanzen und ggf. noch das Wissen um deren Zugehörigkeit zu verschiedenen Gruppierungen verstehen, meinen andere mit "Formenkenntnissen" das Zuordnen von Benennungen zu einem vorgegebenen Objekt.

Offenbar gleichsinnig mit dem Begriff "Formenkenntnisse" wird manchmal der Ausdruck "Artenkenntnisse" gebraucht. Während z.B. GAHL (1973) von "Formenkenntnissen" schreibt, verwenden HESSE (1983, 1984a) und NUSSINGER/STIX (1983) den Begriff "Artenkenntnisse", obwohl in allen drei Arbeiten auch Gattungs- und Familienbezeichnungen gewertet werden. ESCHENHAGEN gebraucht in verschiedenen Arbeiten zur Thematik einfach die Begriffe "Tierkenntnisse" und "Pflanzenkenntnisse" (1981, 1982, 1984). ETSCHENBERG beklagt, daß in den Untersuchungen die Diskussion darüber, was man in der Schule unter Tier- und Pflanzenkenntnis, Arten- und Formenkenntnis zu verstehen hat, unterbleibe (vgl. ETSCHENBERG 1983, S.344).

In der vorliegenden Untersuchung geht es um pflanzliche Formenkenntnisse von Kindern. Hierunter wird die Fähigkeit verstanden, als Realobjekte oder auf Abbildungen vorgestellte Pflanzen mit ihrem Namen (in der Regel Art- oder Gattungsnamen) oder auch einer gängigen volkstümlichen Benennung anzusprechen.

1.3.2 Untersuchungen zu pflanzlichen Formenkenntnissen bei Kindern und Jugendlichen

Bereits vor dem 1. Weltkrieg wurde im deutschen Sprachraum der Frage nach den Formenkenntnissen von Kindern und Jugendlichen nachgegangen. Dies zeigt z.B. die Untersuchung MENTZELS (1911), der für die Diskussion seiner Ergebnisse Untersuchungen anderer Autoren aus dieser Zeit anführt.

Während aus den letzten Jahrzehnten nur wenige Arbeiten vorliegen, wurden in jüngster Zeit mehrere Untersuchungen zu dieser Thematik durchgeführt. Leider sind die Ergebnisse dieser Erhebungen wegen der Unterschiede bei den methodischen Ansätzen, bei der Auswahl der tierischen oder pflanzlichen Objekte und hinsichtlich der Kriterien für die Auswertung nur schwer vergleichbar. Im folgenden sollen - ohne Anspruch auf Vollständigkeit - in einem kurzen Überblick empirische Arbeiten, die pflanzenkundliche Formenkenntnisse bei Kindern und Jugendlichen untersuchen, in ihren methodischen Ansätzen und ihren wesentlichsten Ergebnissen dargestellt werden.

1.3.2.1 Arbeiten, bei denen der Schwerpunkt auf dem Aufzählen von Pflanzennamen liegt.

a) NUSSINGER/STIX (1983) gingen bei der Untersuchung der Pflanzen-(und Tier-)kenntnisse von 568 Gymnasiasten (312 Jungen/256 Mädchen) der Jahrgangsstufen 5 - 11 und 13 so vor, daß sie einheimische Pilze und einheimische wildwachsende Blütenpflanzen (darunter auch einheimische wildwachsende Laub- bzw. Nadelbäume) aus dem Gedächtnis aufschreiben ließen.

b) HESSE (1983) stellte im Sommersemester 1981 und im Sommersemester 1982 insgesamt 129 Studienanfängern des Lehramts für die Sekundarstufe I 10 Fragen zur pflanzenkundlichen Formenkenntnis und zum pflanzenkundlichen Wissen. Nur bei einer Frage sollten 5 vorgelegte Holzpflanzen erkannt und benannt, die übrigen Fragen (z.B. nach 10 heimischen wildwachsenden krautigen Blütenpflanzen oder nach 5 geschützten Pflanzen) sollten aus dem Gedächtnis beantwortet werden.

c) Eine verkürzte Fassung des Fragebogens legte HESSE (1984a) 219 Hauptschülern (126 Jungen/93 Mädchen) aus 10 Klassen der Jahrgangsstufen 7 bis 10 vor. Es sollten drei Realpflanzen benannt werden.

Gegen den methodischen Ansatz der genannten Arbeiten muß eingewendet werden, daß die bloße Nennung eines Namens noch nichts über die Vorstellung, die der Proband damit verbindet, aussagt.

1.3.2.2 Arbeiten, bei denen der Schwerpunkt auf dem Erkennen und Benennen von Pflanzen liegt

In diesen Arbeiten wurden den Probanden die Pflanzen als Realpflanzen oder auf Abbildungen vorgestellt.

a) Bereits 1950 untersuchte GENSCHER (1950/51) die Tier- und Pflanzenkenntnisse von Studienanfängern. Da die Erhebung quantitativ nur wenig aufbereitet vorgestellt wurde, soll hier nicht näher darauf eingegangen werden.

b) HEIM (1978) ging unter der Anleitung von ESCHENHAGEN der Frage nach, welche Pflanzen Kinder kurz nach Eintritt in die 5. Jahrgangsstufe, also nach Abschluß der Grundschulzeit, erkennen und benennen können. 159 Schülern (80 Jungen/79 Mädchen) aus sechs Klassen wurden 30 Realpflanzen (Zimmerpflanzen, Bäume, Getreidearten, wildwachsende Kräuter) vorgestellt.

Eine weitere Untersuchung zu dieser Fragestellung führte ESCHENHAGEN (1984) mit 343 Schülern (180 Jungen/163 Mädchen) ebenfalls zu Beginn des 5. Schuljahres durch. Es wurden 40 Realpflanzen - darunter 28 der in der vorgenannten Erhebung verwendeten Arten - eingesetzt (heimische Pflanzen, Gartenpflanzen, Zimmerpflanzen).

c) ETSCHENBERG (1983) testete ebenfalls die Fähigkeit von Kindern, am Ende der Grundschulzeit Pflanzen (und Tiere) zu benennen und stellte 311 Schülern aus 16 vierten Jahrgangsstufen 12 Früchte (als schwarz-weiße Abbildungen auf Arbeitsbögen) und 21 Pflanzen (heimische Arten und Zimmerpflanzen auf Farbdias) vor.

d) Von 1983-1985 wurden am Institut für die Didaktik der Biologie an der Universität München im Rahmen von schriftlichen Hausarbeiten eine Reihe von Untersuchungen durchgeführt, die aufgrund ähnlicher methodischer Ansätze recht gut vergleichbar sind.

Untersuchungen zu pflanzenkundlichen Formenkenntnissen von Grundschulern:

- LUGMAIR (1984) präsentierte im Rahmen einer von PREISLER betreuten Arbeit 109 Schülern (45 Jungen/64 Mädchen) aus vier 4. Jahrgangsstufen 22 wildwachsende Pflanzen des städtischen und dörflichen Siedlungsraumes als Realpflanzen und auf Farbdias.

Die folgenden Arbeiten wurden alle von KILLERMANN betreut:

- GOLDMANN (1985) führte eine Untersuchung anhand 21 Arten - davon 20 der von LUGMAIR verwendeten Arten (Realpflanzen) - und mit 95 Schülern (47 Jungen/48 Mädchen) in vier 4. Jahrgangsstufen durch.
- FISCHER (1985) stellte 119 Viertklässlern (55 Jungen/64 Mädchen) aus fünf Klassen 29 Realpflanzen (Sträucher, Kulturpflanzen, Laub- und Nadelbäume) vor.

Untersuchungen zu pflanzenkundlichen Formenkenntnissen von 11- bis 16-jährigen Schülern:

- NIGGL (1985) präsentierte die von FISCHER verwendeten Arten 94 Schülern (47 Jungen/47 Mädchen) aus vier 9. Jahrgangsstufen.
- RAITH (1985) befragte 90 Schüler (56 Jungen/34 Mädchen) von Ferienschulen im Alter von 11 bis 13 Jahren. Vorgestellt wurden 35 heimische Realpflanzen (v.a. Frühblüher, Getreide, Laub- und Nadelbäume, Sträucher).
- GIERSCHIK (1985) setzte die gleichen Arten als Realpflanzen bei 103 Schülern (78 Jungen/25 Mädchen) von Ferienschulen im Alter von 14 bis 16 Jahren ein.

1.3.2.3 Ergebnisse der angeführten Arbeiten

Es erschwert den Vergleich der Ergebnisse, daß die verschiedenen Autoren unterschiedliche Maßstäbe bei der Bewertung einiger Pflanzennamen als "richtig" oder "falsch" anlegen. Im allgemeinen gilt die Angabe des Gattungsnamens als ausreichend. Inwieweit auch volkstümliche Benennungen oder nur teilweise richtige Benennungen noch als gültig gewertet werden, hängt jeweils vom Autor ab.

Trotzdem können einige Tendenzen festgestellt werden:

- Zwischen ca. 30 Prozent und 55 Prozent der dargebotenen Pflanzen wurden richtig benannt. Einige Pflanzen waren durchgehend relativ bekannt, so z.B. Löwenzahn, Gänseblümchen, Brennessel, Mohn, Distel, Taubnessel und Kamille, während andere Pflanzen

- nur von wenigen Schülern benannt werden konnten, so z.B. Wegerich und Hirtentäschelkraut.
- In fast allen Untersuchungen hatten die Mädchen bessere Ergebnisse als die Jungen.
 - Die Ergebnisse der Arbeiten von RAITH und GIERSCHIK sowie von FISCHER und NIGGL legen es nahe, einen Anstieg der pflanzlichen Formenkenntnisse mit dem Alter der Schüler anzunehmen. Diese Beobachtung kann jedoch offensichtlich nicht verallgemeinert werden, da in den Untersuchungen HESSES die (älteren) Studenten beim Benennen von Pflanzen schlechter abschneiden als die Hauptschüler. NUSSINGER/STIX zeigen auf, daß die Kenntnisse (Aufzählenkönnen) ihrer Versuchspersonen von der 5. bis zur 7. Jahrgangsstufe zunehmen, von der 8. bis zur 10. relativ konstant bleiben und ab der 11. Klasse nochmals zunehmen.

Die genauere Darstellung der Ergebnisse erfolgt im Rahmen der Diskussion der Untersuchungsdaten dieser Arbeit.

1.3.3 Methoden der Vermittlung pflanzlicher Formenkenntnisse

Bei den meisten Autoren wird die Forderung nach Vermittlung von Formenkenntnissen nicht nur mit der Bedeutung für den Schutz von Arten begründet, sondern es wird noch eine Reihe anderer Argumente angeführt, warum sich die Schule um die Vermittlung von Formenkenntnissen bemühen soll (vgl. z.B. PROBST 1977, S.9f.; WÄCHTLER 1982, S.67; KILLERMANN 1982, S.37, S.59; ESCHENHAGEN 1985, S.120f.). Bei der Frage, auf welche Weise Formenkenntnisse vermittelt werden sollen, finden sich verschiedene Vorschläge für die Auswahl der Arten, ihre Anzahl, die Darbietung der Pflanzen, das Notieren der Namen, das Einprägen, das Wiederholen usw., auf die hier nicht näher eingegangen werden kann (vgl. z.B. GENSCHEL 1951; KILLERMANN 1965; WITTE 1967; KRÜGER 1970; KARNICK 1973; ESCHENHAGEN 1985). Freilich trifft die Aussage SICHMANNs zu:

"Letztlich aber harrt - wie bereits BROCKHAUS feststellte - die Frage, auf welche Art und Weise die Schüler die Arten am besten kennenlernen und auch behalten, noch immer der empirischen Erforschung, die allerdings sehr kompliziert ist, weil zahlreiche Methoden und unterschiedliche Voraussetzungen berücksichtigt werden müssen" (STICHMANN 1973, S.108).

Übereinstimmend wird auf die Bedeutung der Exkursion bzw. des Unterrichtsgangs für das Kennenlernen und Einprägen von Pflanzen hingewiesen. So schreibt WITTE:

"Eine bleibende bildsame Wirkung läßt sich nur erreichen, wenn die Pflanze in ihrem natürlichen Lebensraum aufgesucht wird, das Kind ihr in freier Natur begegnet" (WITTE 1967, S.144).

Ähnlich äußert sich KILLERMANN:

"Der Schüler lernt auf dem Unterrichtsgang Tiere und Pflanzen an ihrem natürlichen Standort kennen. Im Freien wird - im Gegensatz zum Unterrichtsraum - der Eindruck der einzelnen Pflanze oder des Tieres zugleich mit dem Lebensraum und anderen dort vorkommenden Arten verknüpft. Die Art wird an ähnlichen Standorten leichter wieder erkannt, die Formenmannigfaltigkeit tritt deutlich vor Augen" (KILLERMANN 1982, S.214).

In ähnlicher Richtung äußern sich auch STICHMANN (1973, S.108), KARNICK (1973, S.444), STREY (1973), ESCHENHAGEN (1985, S.121).

Zu diesen Meinungen und Beobachtungen im Gegensatz stehen, zumindest auf den ersten Blick, die Ergebnisse einer kleinen Untersuchung von BROCKHAUS, die, obwohl in keiner Weise repräsentativ, aus Mangel an größeren Untersuchungen zur Problematik hier angesprochen werden soll. BROCKHAUS untersuchte mit nur zwei Klassen, ob das Wiedererkennen von 10 Grasarten durch Kennenlernen der Gräser am Standort oder durch Kennenlernen im Klassenzimmer stärker gefördert wird. Unterrichtsmethode und Zeitaufwand waren dabei in beiden Klassen gleich. Das Wissen der nach fünf Tagen an den Standort geführten Klassen unterschied sich: Nur 20 Prozent der Schüler, die die Gräser an eben dieser Wiese kennengelernt hatten, kannten noch einige Arten, dagegen benannten mehr als 50 Prozent der Klassenzimmergruppe alle 10 Arten richtig. BROCKHAUS fordert selbst, daß diese Untersuchungen auf breiter Grundlage fortgesetzt werden müssen, um die unterrichtspraktisch relevante Frage zu klären, ob das Einprägen der Einzelformen im wirklichen, natürlichen Nebeneinander leichter sei als bei isolierter Betrachtung im Schulzimmer (vgl. BROCKHAUS 1968, S.15-17).

Wie oben festgestellt, liegen größere empirische Untersuchungen bislang nicht vor.

Die Arbeit von ASKHAM beschäftigt sich zwar nicht mit dem Erwerb von Formenkenntnissen auf Unterrichtsgängen, gibt aber doch Hinweise zu dieser Thematik. Der Autor verglich das Klassifikationsverhalten von 9- bis 12-jährigen Kindern, denen 20 Pflanzen in einer halbnatürlichen Umwelt im Freien präsentiert wurden, mit dem von gleichaltrigen Kindern, die 16 künstliche geometrische Gegenstände im Zimmer vorgelegt bekamen. Als Ergebnis stellte er heraus, daß die Kinder beim Klassifizieren der Pflanzen draußen unterschiedlichere und komplexere Verfahren und Ordnungskriterien anwandten als bei den nicht natürlichen Gegenständen im Klassenzimmer. Der Autor unterstreicht als Folgerung die Bedeutung der "outdoor education", wobei allerdings offen bleibt, wie die Kinder auf die Pflanzen im Klassenzimmer reagiert hätten (vgl. ASKHAM 1976, S.49-54).

Die Frage nach der Stellung des Unterrichtsgangs in der gesamten Unterrichtseinheit, nach dem didaktischen Ort, wird in der Literatur nicht einheitlich beantwortet. So schlägt z.B. WITTE (1967, S.144) vor, die Kinder die Pflanzen auf dem Unterrichtsgang kennenlernen zu lassen, den Unterrichtsgang also an den Anfang der Einheit zu stellen, andere Autoren (vgl. z.B. KRÜGER 1970, S.24; KARNICK 1973, S.444) möchten den Unterrichtsgang zur Vertiefung der Kenntnisse, also im Anschluß an die Arbeit im Klassenzimmer oder als Abschluß eingesetzt wissen.

Exkurs: Zur Bedeutung des Unterrichtsgangs im Biologieunterricht

In der Literatur herrscht wenig Einheitlichkeit in der Verwendung der Begriffe Exkursion, Lehrwanderung, Unterrichtsgang, Informationsgang, Arbeitsgang, Demonstrationsgang usw. Hier soll nicht näher auf diese verschiedenen Begriffe eingegangen werden. Mit WINKEL wird "Exkursion" als Oberbegriff für alle diese Veranstaltungen gewählt und unter Unterrichtsgang ein Gang bis zu zwei Stunden Dauer verstanden (vgl. WINKEL 1982, S.4).

Die Forderung nach der Durchführung von Unterrichtsgängen leitet sich u.a. aus dem Prinzip der "originalen Begegnung" ab:

"Das erste Beginnen jeder Methodik muß deshalb sein, das originale Kind, wie es von sich aus in die Welt hineinlebt, mit dem originalen Gegenstand, wie er seinem eigentlichen Wesen nach ist, so in Verbindung zu bringen, daß das Kind fragt, weil ihm der Gegenstand Fragen stellt und der Gegenstand Fragen aufgibt, weil er eine Antwort für das Kind hat" (ROTH 1983, S.111).

BERCK/ERBER/HAHN argumentieren mit Hinweis auf HECKHAUSEN, daß sich mit einiger Sicherheit nachweisen lasse, daß ein wesentlich größerer Lernerfolg erreicht werde, wenn das Lernen mit Emotionen verknüpft sei, und daß diese Verknüpfung für Exkursionen fast stets in hohem Maße zutreffe. Sie merken an, daß in biologie-didaktischen Veröffentlichungen der hohe Wert von biologischen Exkursionen betont werde, daß es sich dabei aber um Meinungs-äußerungen bzw. Erfahrungen einzelner handele, daß empirische Untersuchungen über die Vorteile von Exkursionen nicht bekannt seien, hier also ein bislang völlig unbearbeitetes Feld biologie-didaktischer Forschung bestehe (vgl. BERCK/ERBER/HAHN 1978, S.1).

Inzwischen gibt es einige deutschsprachige empirische Forschungsansätze. PFLIGERSDORFFER (1984) führte mit fünf Klassen der 3. Schulstufe eines Naturwissenschaftlichen Realgymnasiums in Salzburg eine vergleichende Untersuchung über Lerneffekte bei Biologie-Exkursionen und bei Klassenzimmerunterricht durch. Im kognitiven Bereich hatten die Schüler des Treatments Exkursion einen signifikant höheren Lernzuwachs als die Schüler des Treatments Klassenzimmer; dabei wurden durch die Exkursion vor allem Schüler niedriger Intelligenzstufen gefördert. Diesen Effekt führt auch der Autor auf die selbstorganisierte originale Begegnung gegenüber dem frontal geführten Klassenunterricht zurück. Im affektiven Bereich, der auch die Einstellung zum Natur- und Umweltschutz beinhaltete, hatten die Schüler des Treatments Exkursion einen höheren Zuwachs als die Vergleichsgruppe (keine Angaben über die Signifikanz des Unterschieds). Im sozial-emotionalen Bereich stellte PFLIGERSDORFFER, mit Hilfe einer von den Schülern auszufüllenden Rating-Skala, im Vergleich zum Klassenunterricht eine um das 2,3-fache vermehrte Zunahme von positiven Beziehungsänderungen beim Treatment Exkursion fest.

Die Aussagekraft der Ergebnisse ist m.E. dadurch eingeschränkt, daß sich die beiden Treatments noch durch andere bedeutsame

Variablen wie Unterrichtszeit und Unterrichtsmethode stark unterscheiden.

THIEL befragte in einer Studie mittels Ratingskalen 1813 Jugendliche, die an Lehrgängen in einem Jugendwaldheim teilgenommen hatten, über ihren subjektiv vermuteten Lernzuwachs und über ihr emotional-stimmungsmäßiges Erleben u.a. auch hinsichtlich des Beurteilungsfeldes Exkursionen und stellte fest, daß die Jugendlichen sowohl für den kognitiven als auch für den affektiven Bereich den Exkursionen große Bedeutung zumaßen (vgl. THIEL 1981).

Auch die Probanden (Hauptschüler) von ROLBITZKI zeigten bei der Beantwortung des Lerninteressentests (L-I-T) bei den beiden Items, die das Interesse der Schüler an biologischen Tagesexkursionen und längeren Exkursionen betrafen, hohe Werte (vgl. ROLBITZKI 1983, S.81 f.).

Verschiedene anglo-amerikanische Arbeiten stellen empirische Ergebnisse zur Thematik vor. Für die Fragestellung, ob Formenkenntnisse auf einem Unterrichtsgang oder im Klassenzimmer vermittelt werden sollen, ist die Abhandlung von FALK interessant. FALK stellte in mehreren Untersuchungen fest, daß die Schüler in einer Umgebung mit mittlerem Bekanntheitsgrad die besten Lernergebnisse zeigten (vgl. FALK 1983). Dieser mittlere Bekanntheitsgrad trifft für die nähere Schulumgebung zu.

1.4 Einstellungen gegenüber Pflanzen

1.4.1 Zum Einstellungsbegriff und zum Problem der Einstellungsmessung

1.4.1.1 Zum Einstellungsbegriff

Es würde den Rahmen dieser Arbeit bei weitem überschreiten, wenn hier der Begriff bei den verschiedenen Autoren in seiner jeweiligen Bedeutung diskutiert werden sollte.

Die Verwendung des Begriffs im sozialpsychologischen Bereich stammt aus dem Angelsächsischen und wurde von THOMAS und ZNANIECKI (1918) als "attitude" eingeführt. Während THURSTONE (1946) vor allem den affektiven Charakter der Einstellung betonte, beinhalten die meisten der heute gängigen Definitionen drei Komponenten der Einstellung (vgl. z.B. TRIANDIS 1975, MEINEFELD 1977, HEINERTH 1979): eine kognitive, eine affektive und eine Verhaltenskomponente. So schreibt TRIANDIS:

"Eine Einstellung ist eine mit Emotionen angereicherte Vorstellung, die eine Klasse von Handlungen für eine bestimmte Klasse sozialer Situationen besonders prädisponiert" (TRIANDIS 1975, S.4).

Für das in der vorliegenden Arbeit dargestellte Anliegen, Verhaltensänderungen über Einstellungsänderungen zu erzielen, erweist sich die folgende Definition von HEINERTH als noch geeigneter:

"Einstellungen sind relativ lang andauernde, gelernte, psychische und physiologische Bereitschaften, durchgängig und einheitlich bestimmte Klassen von Objekten wahrzunehmen, zu bewerten und sich ihnen gegenüber in bestimmter Weise zu verhalten" (HEINERTH 1979, S.20).

Die Annahme, daß Einstellungen gelernt sind, impliziert, daß sie verlernt, daß neue gelernt und vorhandene verändert werden können. TRIANDIS betont, daß es verschiedene Möglichkeiten der Einstellungsänderung gibt: durch neue Informationen, durch direkte Erfahrung mit dem Einstellungsgegenstand, durch Zwang, Verhaltensweisen zu realisieren, die mit bestehenden Einstellungen inkonsistent sind, durch Schaffung vollendeter Tatsachen (vgl. TRIANDIS 1975, S.215).

"Die Quelle der Einstellungsänderung kann eine Person, eine Gruppe, Zeitung, ein Radio- oder Fernsehsender oder der Einstellungsgegenstand selbst sein" (TRIANDIS 1975, S.217).

In der Literatur wird beim Problem der Veränderung von Einstellungen häufig darauf verwiesen, daß die drei Komponenten der Einstellung konsistent seien, daß daher Veränderungen einer Komponente Veränderungen der beiden anderen nach sich ziehen (vgl. z.B. TRIANDIS 1975, S.215ff.; HENNIGE/PREISER 1979, S.101 ff.).

Es erscheint nötig, den Begriff der Einstellung gegen andere Begriffe abzugrenzen. HELLER/NICKEL heben hervor, daß sich Interesse als Verhaltensdisposition auf subjektiv Wertvolles richte und nur dann mit Einstellung gleichgesetzt werden könne, wenn man auch den Bereich subjektiv negativ bewerteter Objekt- und Handlungsklassen einbeziehe (vgl. HELLER/NICKEL 1978, S.51f.). In der vorliegenden Arbeit soll Interesse als ein Teilaspekt von Einstellung verstanden werden.

Schwieriger scheint es, den Begriff der Meinung von dem der Einstellung zu unterscheiden. Mit SÜLLWOLD wird hier unter Meinung die im wesentlichen kognitiv und durch das Bewußtsein der Subjektivität bestimmte Ansicht zu einem Gegenstand verstanden, während bei der Einstellung gerade der affektiven Komponente eine zentrale Bedeutung zukommt (vgl. SÜLLWOLD 1969, S.476).

1.4.1.2 Zum Problem der Determinierung des Verhaltens durch Einstellung in der Umwelterziehung

Von Bedeutung für die vorliegende Arbeit ist das Verhältnis zwischen Einstellung und Verhalten.

"Das Problem der Relation von Einstellung und Verhalten ist nicht nur ein empirisches Problem der Kovariation von zwei wichtigen Variablen der sozialpsychologischen Forschung, sondern ein bislang ungeklärtes konzeptuelles und theoretisches

Problem der Bestimmung der Relation dieser beiden Variablen" (SIX 1980, S.72).

Mit anderen Autoren wird in der vorliegenden Arbeit davon ausgegangen, daß Verhalten neben anderen Variablen auch durch Einstellung mitdeterminiert wird, daß aber der Einstellungsanteil keinesfalls überschätzt werden darf (vgl. z.B. TRIANDIS 1975, S.20; MEINEFELD 1977, S.173ff; BAUR 1985, S.55).

Da die Frage für den Bereich der Umwelterziehung eine bedeutsame Rolle spielt, beschäftigen sich eine Reihe von Veröffentlichungen in diesem Zusammenhang damit.

LUCAS kritisiert, daß Umwelterziehung sich vor allem darauf konzentrierte, Einstellungen zu entwickeln, daß viele Autoren

"... believe there is a cyclic relationship between action, attitudes and knowledge, so that attitude changes can be promoted by and promote appropriate actions; environmental knowledge can be developed if appropriate attitudes are present, and attitude change may be stimulated by particular environmental learning" (LUCAS 1980, S.14).

Er führt einige Arbeiten an, in denen der Zusammenhang zwischen Einstellung und Verhalten im Umweltbereich untersucht wird und kommt zu dem Schluß, daß es nicht sehr offensichtlich sei, daß Einstellungen zu entsprechendem Verhalten oder zu entsprechenden Handlungen führten (vgl. LUCAS 1980, S.17).

Auch BRAUN stellte für seine Versuchspersonen fest, daß im allgemeinen hohe Einstellungswerte gegenüber Umweltproblemen, aber nur mittlere oder gar niedrige Handlungswerte vorliegen (vgl. BRAUN 1983, S.43f.).

KLEY/FIETKAU versuchten bei 177 Personen unterschiedlichen Alters und Geschlechts und unterschiedlicher Bildung, Umweltbewußtsein - definiert durch fünf Einstellungsaspekte - zu umweltrelevanten Verhaltensweisen in Beziehung zu setzen. Sie ziehen aus ihren Ergebnissen den Schluß, daß persönliche Betroffenheit ein Prädiktor für umweltbewußte Verhaltensweisen des einzelnen darstelle, sehen also durchaus eine positive Beziehung zwischen den beiden Variablen als gegeben an (vgl. KLEY/FIETKAU 1979, S.19).

Wenn in dieser Arbeit, trotz der offenbar nicht allzu starken Verbindung zwischen Einstellungen und Handlungen, die Einstellungen gegenüber dem Schutz von Pflanzen und nicht das tatsächliche Handeln erfaßt werden sollen, so zum einen deshalb, weil die meistechnischen Probleme beim Erfassen von Verhaltensweisen noch größer sind als beim Erfassen von Einstellungen, zum anderen, weil das Handlungspotential von Grundschülern zum Schutz von Pflanzen doch noch recht eingeschränkt ist.

1.4.1.3 Zur Einstellungsmessung

Einstellungen gehören zur Kategorie der hypothetischen Konstrukte, d.h. sie können nicht direkt beobachtet, sondern müssen aus

Reaktionen erschlossen (abgeleitet) werden. Um entscheiden zu können, ob ein bestimmtes Merkmal vorliegt oder nicht, muß der Begriff operationalisiert werden, d.h. er muß durch die Art, wie er gemessen werden kann, festgelegt werden (vgl. SELG 1975, S.39-41).

Es bestehen verschiedene Ansätze zur Messung von Einstellungen und eine sehr große Anzahl an Veröffentlichungen zur Problematik der Einstellungsmessung. Sehr häufig werden Skalierungsverfahren angewendet, d.h. man geht von einem Kontinuum aus, auf dem die Abstufungen der relevanten Dimension - in diesem Fall der Einstellung - zahlenmäßig fixiert werden können (vgl. dazu SÜLLWOLD 1969, S.479f.; ATTESLANDER 1985, S.267).

Die Einstellung wird mittels Indikatoren erfaßt.

"Indikatoren für Einstellungen sind Prüf-Items mit mehr oder weniger positiven bzw. negativen Stellungnahmen, die den Probanden zu einer Äußerung veranlassen sollen. Sie müssen so beschaffen sein, daß sie alle wichtigen Aspekte der Einstellungsobjekte umfassen und so abgestuft sein, daß Personen mit unterschiedlichen Einstellungen nicht dem gleichen Indikator in der gleichen Weise zustimmen" (KRAPP/PRELL 1975, S.143).

Auch Skalen müssen auf Validität und Reliabilität überprüft werden. Die verschiedenen Skalierungsverfahren, die für unterschiedliche Zwecke entwickelt wurden, haben alle bestimmte Vor- und Nachteile. Das für die vorliegende Untersuchung verwendete Verfahren der summierten Einschätzungen nach LIKERT wird unter 2.2.1.1 dargestellt. Mit KRAPP/PRELL (vgl. 1975, S.118) werden die Einstellungsskalen zu den Befragungsmethoden gezählt.

1.4.2 Einstellungen gegenüber Pflanzen allgemein (Interessen)

Über die Biologieinteressen von Schülern liegen eine Reihe von Erhebungen aus den letzten Jahren und Jahrzehnten vor. An dieser Stelle soll nur auf die Arbeiten bzw. auf die Teile von Arbeiten eingegangen werden, die sich mit der Einstellung von Schülern zu Pflanzen und zur Pflanzenkunde beschäftigen, wobei in fast allen Arbeiten nur jeweils der Interessesaspekt der Einstellung zum Tragen kommt.

Nicht alle Arbeiten machen deutlich, in welchem Sinne der Autor den Begriff Interesse verwendet, im allgemeinen jedoch werden Interessen als erlernte Antriebe von Handlungen verstanden (vgl. z.B. LÖWE 1982, S.33). Während LÖWE für die Entstehung von Interessen auch einen genetisch bedingten Anteil für möglich hält (vgl. LÖWE 1982, S.36), trennt DYLLA das erlernte Interesse, das auf das erkennende Erfassen von Sachverhalten gerichtet sei vom angeborenen oder phasenbedingten Erlebnisdrang (vgl. DYLLA 1976, S.322 f.).

Daß das Interesse von Kindern stärker den Tieren als den Pflanzen gilt und deshalb auch die Tierkunde der Pflanzenkunde vorgezogen wird, ist - unabhängig, welche Methode verwendet wurde und

ob statistische Sicherung erfolgte - das Ergebnis aller Arbeiten, die sich mit dieser Frage befassen (vgl. z.B.: RUPPOLT 1967; PLÖTZ 1970, S.29ff.; LÖWE 1974, 1977; HEMMER/WERNER 1976; HESSE 1984b, S.346; ROLBITZKI 1983, S.81f.). Inzwischen liegen auch deutliche Hinweise auf die Altersabhängigkeit und vor allem die Geschlechtsspezifität der Biologieinteressen vor.

Bei den Versuchspersonen von ARBINGER u.a. - 9710 Schüler der 5. bis 9. Jahrgangsstufen - zeigten die Jungen eine kontinuierliche Interessenabnahme bezüglich pflanzenkundlicher Inhalte von der 5. bis zur 9. Jahrgangsstufe. Die Interessenbewertung lag bei den Mädchen durchweg wesentlich höher. Sie nahm von der 5. bis zur 7. Jahrgangsstufe ab, in der 8. Jahrgangsstufe erfolgte geringfügige Zunahme, in der 10. Jahrgangsstufe wieder Interessenabnahme (vgl. ARBINGER u.a. 1976, S.125). LÖWE konnte bei seiner Versuchsgruppe, die Grundschüler der 2. und 3. Jahrgangsstufen und Realschüler der 5. Jahrgangsstufe umfaßte, zeigen, daß das pflanzenkundliche Interesse zwischen dem 7. und 13. Lebensjahr generell abnimmt (vgl. LÖWE 1983, S.57). In derselben Untersuchung treten signifikante Unterschiede in den pflanzenkundlichen Interessen bei Jungen und Mädchen ab dem 8./9. Lebensjahr auf (vgl. LÖWE 1983, S.60 f.). Auch HESSE kommt für seine Versuchspersonen zu dem Ergebnis, daß das Interesse an botanischen Inhalten von der 5. zur 9. Jahrgangsstufe kontinuierlich abnimmt, wobei die Verlaufskurve der Mädchen stets höher liegt. Größeres Interesse als die Jungen bekundeten die Mädchen auch beim Item "Namen einheimischer Wildpflanzen" (vgl. HESSE 1984b, S.345). Auf das größere Interesse bei Mädchen für Pflanzen und Pflanzenkunde weisen alle Arbeiten hin, die sich mit dieser Frage beschäftigen (vgl. z.B. KLEMM 1974; LÖWE 1977, 1980; ROLBITZKI 1983, S.102 ff.).

Die Möglichkeit der Förderung von Interessen durch einen experimentellen Unterricht zeigt die Untersuchung von JEDANOWSKI (vgl. JEDANOWSKI 1976). Bezogen auf pflanzenkundliche Inhalte konnte LÖWE für die Versuchspersonen von zwei Untersuchungen zeigen, daß zum einen allein die Behandlung eines Unterrichtsgegenstandes Interesse und affektive Zuwendung hervorrufen oder verstärken kann und daß zum anderen die Förderung von Interessen in Abhängigkeit vom Unterrichtsverfahren erfolgt, daß ein Unterricht, in dem Schülerexperimente und Selbsttätigkeit der Schüler vorherrschend sind, einem ausschließlich medienorientierten Unterricht oder einem Unterricht mit gelegentlichen Lehrerdemonstrationen in dieser Hinsicht überlegen ist (vgl. LÖWE 1980, 1983).

Wie bereits erwähnt, wurden über den Bereich der Interessen hinausgehende Einstellungen gegenüber Pflanzen bei Kindern bisher kaum beschrieben oder untersucht. Ein erster Ansatz (z.B. Bedeutung der Pflanzen für den Menschen in der Vorstellung von Kindern) findet sich bei KLEMM (1974).

1.4.3 Einstellungen gegenüber dem Schutz von Pflanzen

Wenn WEISS feststellt, daß zur unterrichtlichen Aufgabe "Erziehung zum Naturschutz" nur wenige empirische Arbeiten vorliegen (vgl. WEISS 1984, S.77), so gilt dies in noch stärkerem Maße für den Teilaspekt des Schutzes von Pflanzen.

Untersuchungen über Einstellungen zu Umwelt und Umweltschutz liegen dagegen vor. Da diese Thematik mit der Thematik der vorliegenden Arbeit verwandt ist, soll kurz auf einige dieser Arbeiten hingewiesen werden.

MOYER untersuchte an älteren Schülern der High school, welche Faktoren für die Bildung von Einstellungen gegenüber der Umwelt verantwortlich sein können. Er legte den Probanden einen Test zur Messung von Umweltwissen (Syracuse Environmental Tests, form A) und einen Test zur Messung von Umweltbewußtsein (Syracuse Environmental Tests, form B) vor. Die Korrelation zwischen dem Einstellungstest und dem Wissenstest betrug 0.38 ($p \leq .01$). Interessant ist auch die Feststellung von MOYER, daß kein Zusammenhang zwischen Schulleistung und Einstellung und zwischen sozialem Status und Einstellung gefunden werden konnte. Der Autor fordert, anhand von Experimental- und Kontrollgruppen den Einfluß von Unterricht über Umwelt und Umweltprobleme auf die Einstellung gegenüber der Umwelt zu erforschen (vgl. MOYER 1975).

MALONEY und WARD stellten - bei Studenten und Erwachsenen ohne Hochschulbildung - ebenfalls fest, daß relativ hohe Einstellungswerte mit ziemlich geringem Wissen über Umweltprobleme und wenig umweltbewußtem Handeln einhergehen (vgl. MALONEY/WARD 1973, S.585).

Ähnlich reagierten die Versuchspersonen BRAUNS einer Untersuchung zum Umweltbewußtsein von 15- bis 16jährigen Schülern. Es zeigten sich niedrige signifikante Korrelationen zwischen der kognitiven Problemlösungskompetenz und den Einstellungsvariablen (vgl. BRAUN 1983).

Im folgenden wird auf Arbeiten eingegangen, die sich mit der Erziehung zum Schutz von Pflanzen befassen.

TROMMER befragte 1023 Schüler der Primarstufe und Sekundarstufe I, um Einsicht in ihre Begriffsbilder zum Thema Naturschutz zu erhalten. Bei der Frage nach geschützten Tieren und Pflanzen wurden grundsätzlich mehr geschützte Tiere als Pflanzen von den Schülern genannt. Bei den Pflanzen erfolgte am häufigsten Nennung von Edelweiß, Enzian und Weidenkätzchen (vgl. TROMMER 1980).

Auch HESSE fragte in seinen unter 1.3.2 angeführten Untersuchungen zu Pflanzenkenntnissen nach geschützten Pflanzen. Es zeigte sich, daß nur ein Drittel der Studienanfänger fünf geschützte Pflanzen nennen konnte. Am meisten genannt wurden Edelweiß, Weidenkätzchen und Enzian (vgl. HESSE 1983, S.96). Bei der Hauptschüler-Befragung sollten drei geschützte Pflanzen genannt werden. Etwa 60 Prozent der Probanden konnten diese Aufgabe

richtig erledigen. Am meisten genannt wurden Weidenkätzchen, Edelweiß und Enzian (vgl. HESSE 1984a, S.164).

Sowohl aufgrund dieser Ergebnisse als auch aufgrund der Darstellung der Thematik in vielen Schulbüchern liegt die Vermutung nahe, daß die Problematik im Unterricht abstrakt und im Sinne des traditionellen Naturschutzverständnisses abgehandelt wird. Persönliche Betroffenheit scheint nicht vorhanden zu sein, wenn Enzian und Edelweiß so häufig genannt werden, also Pflanzen, die ein großer Teil der Schüler noch nie in der Natur gesehen haben dürfte. So könnte auch auf die für den biologischen Bereich des Unterrichts Verantwortlichen zutreffen, daß - wie WEISS schreibt - der größte Teil der Bevölkerung nach wie vor dem Naturschutz gleichgültig oder gar ablehnend gegenübersteht.

"Dafür können die nicht immer einsehbare Bedeutung von Naturschutzmaßnahmen, die mangelnde Wertschätzung von Pflanzen- und Tierarten, die vielfältigen Interessenskonflikte im Wirkungsbereich des Naturschutzes, der häufig erfahrene Widerspruch zwischen politischen Bekundungen und politischem Handeln im Naturschutzbereich sowie ein Bildungsdefizit über Naturschutz verantwortlich gemacht werden" (WEISS 1983, S.6).

Wie unter 1.2 angeführt, kam WEISS aufgrund seiner Untersuchungen zu dem Schluß, daß Naturschutzinteressen durch konkrete Beschäftigung mit Pflanzen und Tieren gefördert werden können (vgl. WEISS 1982, 1983).

Ansätze, von den traditionellen Vorstellungen beim Unterricht über den Schutz von Pflanzen abzurücken, den eigenen Erlebnis- und Erfahrungsbereich und den der Kinder einzubeziehen und persönliche Betroffenheit herzustellen, finden sich erst in wenigen Arbeiten. So stellte CZINCZOLL aufgrund der Ergebnisse einer unveröffentlichten Befragung in drei 3. und drei 4. Jahrgangsstufen im Landkreis Regensburg fest, daß 61% der Drittklässler und 49 % der Viertkläßler in einem Rasen am Haus nur Gras dulden wollten, 74% der Drittklässler und 73% der Viertkläßler Gras und Gänseblümchen. Gras und Unkraut im Rasen entsprach der Vorstellung von nur 1% der Drittklässler und 4% der Viertkläßler (vgl. CZINCZOLL 1978).

WERNER/GERHARDT betrachteten mit Realschülern der 9. und 10. Jahrgangsstufen wildwachsende Kräuter der Acker-, Feld- und Straßenränder, also Unkräuter und Ruderalpflanzen*. Im Anschluß daran wurde von den Schülern eine Umfrage bei den Erwachsenen in der Nachbarschaft der Schule durchgeführt. Mit Hilfe eines Fragebogens sollten Einstellungen zum "Unkraut" im Garten oder am Straßenrand erkundet werden. In den Ergebnissen kam deutlich eine paradoxe Einstellung der Befragten zum Ausdruck: Die meisten von ihnen gaben an, im eigenen Garten die wildwachsenden Pflanzen zu vernichten, da ein Garten "ordentlich" und "unkrautfrei" sein müsse, die wildwachsenden Pflanzen am Straßenrand jedoch als schön zu empfinden (vgl. WERNER/GERHARDT 1984).

* Zu den Begriffen siehe unter 1.5.4.

Ähnliche Ansätze finden sich bei WEBER, der ebenfalls mit Realschülern eine Befragung über Einstellungen zu Pflanzen des Straßenrandes durchführte (vgl. WEBER 1983) und bei KLEINE, der Vorschläge zur Gestaltung einer Unterrichtseinheit macht, in deren Verlauf Schüler der Sekundarstufe I durch Bestimmungsübungen, ökologische und pflanzensoziologische Untersuchungen in eine schützende Einstellung zu den Pflanzen der Straßen- und Wegränder gebracht werden sollen (vgl. KLEINE 1983).

Die Bedeutung des Unterrichtsgangs für den Aufbau und die Förderung einer schützenden Einstellung gegenüber der belebten Natur - also auch gegenüber Pflanzen - wird von verschiedenen Autoren betont (vgl. z.B. HUNDT/KRESSE 1969, S.180f.; KILLERMANN 1982, S.214; WINKEL 1982, S.3). Auf die empirischen Befunde, die mit diesen Beobachtungen übereinstimmen, wurde bereits unter 1.3.3 hingewiesen.

Aus den unter 1.1 dargestellten Grundannahmen und Zielen, und nach Erörterung der dabei verwendeten Begriffe im Rahmen einer Literaturdiskussion, die auch den Stand der Vorarbeiten auf diesem Gebiet klären sollte, ergibt sich der im folgenden dargestellte Untersuchungsansatz.

1.5 Der Untersuchungsansatz der vorliegenden Arbeit

1.5.1 Schwerpunkte der Untersuchung

Die Arbeit hat zwei Hauptanliegen:

1. Sie versucht, den in der Literatur wiederholt dargestellten Zusammenhang zwischen (pflanzlichen) Formenkenntnissen und einer schützenden Einstellung (gegenüber Pflanzen) bei Kindern durch empirische Befunde in Frage zu stellen bzw. zu bekräftigen.

Diese Fragestellung beinhaltet einen

a) Erhebungsansatz

- Wie stark ist die schützende Einstellung gegenüber Pflanzen bei den Schülern ausgeprägt?
- Wie umfangreich sind die pflanzlichen Formenkenntnisse der Schüler?
- Besteht bei den Schülern ein positiver Zusammenhang zwischen dem Umfang pflanzlicher Formenkenntnisse und einer schützenden Einstellung gegenüber Pflanzen?

b) experimentellen Ansatz

- Kann durch formenkundlichen Unterricht die schützende Einstellung gegenüber Pflanzen verstärkt werden?

2. Sie versucht einen empirischen Beitrag zur Klärung der Frage zu leisten, mit welcher Methode die Vermittlung von pflanzlichen Formenkenntnissen am effektivsten ist. Diese Frage erfährt eine experimentelle Einengung auf die Treatments "Unterricht mit Unterrichtsgang" und "Unterricht nur im Klassenzimmer".

Die Untersuchung umfaßt also sowohl Erhebung als auch Experiment. Während bei der Erhebung von einer aktiven Manipulation des Untersuchungsfeldes abgesehen wird und das Ziel die möglichst wirklichkeitsgetreue Erfassung ist, soll das Experiment mit Hilfe von bewußt herbeigeführten Situationen und deren Veränderungen Antworten auf bestimmte Fragen geben (vgl. ROLLETT 1969, S.75). Bei der vorliegenden Untersuchung liegt der Schwerpunkt auf dem Experiment.

Aus diesen Grundüberlegungen ergeben sich die folgenden Hypothesen, wobei betont werden muß, daß daraus noch weitere Hypothesen ableitbar sind.

1.5.2 Hypothesen

Wegen der größeren Klarheit der Aussagen werden die Hypothesen nicht als Nullhypothesen formuliert, sondern als Alternativhypothesen. Selbstverständlich geht es trotzdem bei der Prüfung der Hypothesen zunächst darum, zu zeigen, "...daß zwischen den verschiedenen Untersuchungsvariablen kein operational-statistisch aufweisbarer Unterschied besteht" (HELLER/ROSEMAN 1981, S.66), d.h., es wird geprüft, ob die Nullhypothese beibehalten werden kann. Erst wenn sich die beobachteten Differenzen als überzufällig, d.h. als statistisch bedeutsam oder signifikant erweisen, kann die Alternativhypothese angenommen werden.

1.5.2.1 Hypothesen zur Erhebung

Hypothese 1

Der Umfang pflanzlicher Formenkenntnisse variiert bei den Schülern in Abhängigkeit vom Geschlecht, d.h. Mädchen besitzen umfangreichere pflanzliche Formenkenntnisse als Jungen.

Begründung:

In den unter 1.3.2 vorgestellten Arbeiten zeigt sich deutlich diese Tendenz. In den meisten Fällen wurden die Unterschiede jedoch nicht statistisch auf Signifikanz überprüft.

Hypothese 2

Die Einstellung gegenüber dem Schutz von Pflanzen variiert bei den Schülern in Abhängigkeit vom Geschlecht, d.h. Mädchen besitzen eine stärker schützende Einstellung gegenüber Pflanzen als Jungen.

Begründung:

Unter 1.4.2 wurden Arbeiten angeführt, die darauf hinweisen, daß Mädchen ein deutlich größeres Interesse an Pflanzen besitzen als Jungen. Bei der Befragung von KLEMM geben die Mädchen häufiger als die Jungen an, sich mit Zimmerpflanzen zu beschäftigen und sie zu pflegen (vgl. KLEMM 1974). Auch hieraus kann die Vermutung

einer stärker schützenden Einstellung gegenüber Pflanzen abgeleitet werden.

Hypothese 3

Bei den Schülern besteht ein positiver Zusammenhang zwischen dem Umfang pflanzlicher Formenkenntnisse und der Ausprägung einer schützenden Einstellung gegenüber Pflanzen.

Begründung:

Unter 1.2 wurden Autoren angeführt, die auf eine enge Verbindung zwischen Namenskenntnis und Beziehung zum Träger des Namens hinweisen, sowie Autoren, die die Bedeutung von Formenkenntnissen für die Wertschätzung von Pflanzen und Tieren betonen. Ebenso wurde auf die empirischen Arbeiten von WEISS verwiesen, die das Vorhandensein einer positiven Korrelation zwischen dem Wissen über einen Gegenstand oder Sachverhalt und einer schützenden Einstellung dazu nahelegen.

Auch die unter 1.4.3 angeführten Arbeiten zu Umweltwissen und Umweltbewußtsein weisen auf eine, wenn auch niedrige, positive Korrelation von kognitiven Variablen und Einstellungsvariablen hin.

1.5.2.2 Hypothesen zum Experiment

Hypothese 1

Durch Unterricht, in dem pflanzliche Formenkenntnisse vermittelt werden, verstärkt sich bei den Schülern die schützende Einstellung gegenüber Pflanzen*.

Begründung:

Die Hypothese wird auch durch die Begründung der Hypothese 3 der Erhebung gestützt. Sie wird ferner gestützt durch die unter 1.4.2 angeführten Untersuchungen von LÖWE (1980, 1983), der für seine Versuchspersonen zeigen konnte, daß allein schon die Behandlung eines Gegenstandes Interesse und affektive Zuwendung bei den Schülern fördern kann.

Hypothese 1a

Werden die pflanzlichen Formenkenntnisse durch Unterricht mit Unterrichtsgang vermittelt, verbessert sich bei den Schülern die schützende Einstellung mehr als bei Vermittlung der Formenkenntnisse nur im Klassenzimmer.

* Damit ist eine allgemein-schützende Einstellung gegenüber Pflanzen gemeint und nicht nur gegenüber den im Unterricht behandelten Arten.

Begründung:

Unter 1.3.3 wurden Aussagen von BERCK/ERBER/HAHN und von THIEL, ROLBITZKI und PFLIGERSDORFFER angeführt, die die stärkere emotionale Beteiligung der Schüler auf Unterrichtsgängen betonen. Aus dieser stärkeren emotionalen Beteiligung sollte auch eine größere Verstärkung der schützenden Einstellung resultieren.

Hypothese 2

Durch Unterricht mit Unterrichtsgang gewinnen die Schüler umfangreichere pflanzliche Formenkenntnisse als durch Unterricht nur im Klassenzimmer.

Hypothese 2a

Dies gilt für die Pflanzen des Vortests, die in der Unterrichtseinheit behandelt wurden.

Begründung:

Diese ergibt sich vor allem aus der angenommenen höheren Lernmotivation der Schüler auf dem Unterrichtsgang.

"Die intellektuelle Tüchtigkeit in einer gegebenen Lernsituation ist (vorausgesetzt, daß der Lehrstoff in einer einigermaßen sachgerechten Weise und Abfolge dargeboten wird) von drei Bedingungsvariablen abhängig:

- a) von den Variablen des sachstrukturellen Entwicklungsstandes,
- b) von den Variablen kognitiver Stile der Informationsverarbeitung und
- c) von Variablen der Motivierung" (HECKHAUSEN 1977, S.193).

HECKHAUSEN führt weiter aus, daß von den drei Gruppen der Bedingungsvariablen der intellektuellen Tüchtigkeit nur die Lernmotivierung in entscheidender Weise von situativen Faktoren abhängt, "...daß die unmittelbar und momentan zu beeinflussenden Variablen der Lernmotivierung alle auf seiten der Unterrichtsgestaltung liegen" (HECKHAUSEN 1977, S.194). Zu diesen Aussagen sind zur Begründung der Hypothese noch die unter 1.3.3 angeführten hinzuzunehmen.

Hypothese 2b

Dies gilt für die Pflanzen des Vortests, die nicht in der Unterrichtseinheit behandelt wurden.

Begründung:

HECKHAUSEN schreibt, daß, wenn verschiedene Variablen der Motivation gegeben seien,

"...es auch außerhalb von Unterrichtssituationen und ohne die Anwesenheit einer Lehrperson zu 'spontanen' Lernmotivierungen (kommt). Denn die Leistungsmotivation und ihre Anregungsbedingungen führen zu Tätigkeiten und Ereignissen (Erfolg oder Mißerfolg), die in sich selbst bekräftigend sind und keines

Bekräftigungsagenten in Gestalt des Lehrers bedürfen (mit Ausnahme einer extrem mit dem Bedürfnis nach sozialer Geltung gekoppelten Leistungsmotivation)" (HECKHAUSEN 1977, S.197). Wenn man davon ausgeht, daß Unterrichtsgänge Schüler stärker motivieren als Unterricht im Klassenzimmer, dann müßte, im Sinne von HECKHAUSEN, diese Motivation die Schüler auch dazu bringen, von den Arten, die ihnen im Vortest gezeigt, die aber in der Unterrichtseinheit nicht behandelt wurden, mehr kennenzulernen als dies bei den Schülern der Fall ist, die den formenkundlichen Unterricht nur im Klassenzimmer erhielten.

Hypothese 3

Schüler, denen im Unterricht pflanzenkundliche Formenkenntnisse vermittelt wurden, verbessern auch hinsichtlich derjenigen Arten des Vortests*, die nicht in der Unterrichtseinheit behandelt wurden, ihre Kenntnisse.

Begründung:

Nach den Beobachtungen und Erfahrungen von Biologiedidaktikern und Lehrern motiviert der Umgang mit Lebewesen die Schüler sehr stark (vgl. z.B. KILLERMANN 1982, S.55; MOSTLER/KRUMWIEDE/MEYER 1975, S.233 f.). Ferner wird wieder auf LÖWE verwiesen, der zeigte, daß die Beschäftigung mit einem Gegenstand das Interesse an diesem Gegenstand fördern kann (vgl. LÖWE 1980, 1983). Er stellte für seine Grundschul-Versuchsklassen fest, daß die Interessenänderung auch auf andere biologische Teilgebiete (tier- und menschenkundlicher Bereich) übergreifen kann (vgl. LÖWE 1983). Bei der Aufstellung der Hypothese wurde davon ausgegangen, daß Interesse als Lernmotiv fungieren und von den Pflanzen der Unterrichtseinheit auch auf die anderen Pflanzen des Vortests übertragen werden kann.

1.5.3 Untersuchungspopulation der Schüler

Die Untersuchungspopulation umfaßt Kinder, die

- a) am Ende ihrer Grundschulzeit stehen, sich in den letzten Monaten des 4. Schuljahres befinden,
- b) im großstädtischen Ballungsraum München leben und dort zur Schule gehen.

Begründung der Auswahl:

- zu a) - Die Kinder haben im Laufe ihrer Grundschulzeit bereits Pflanzen kennengelernt und sich mit Pflanzen beschäftigt, so daß eine gewisse Vertrautheit mit der Thematik grundsätzlich vorausgesetzt werden kann.
- WEISS stellte fest, daß bei seinen erwachsenen Probanden die 'Initialzeit' für eigene Naturbeobachtung in der

* Es handelt sich um den Test zur Feststellung der pflanzlichen Formenkenntnisse der Schüler, der unter 2.2.2 dargestellt wird.

Altersklasse 6 - 10 Jahren oder früher lag. Er schließt daraus auf die Bedeutung dieser Altersstufe für die Entwicklung des Naturschutzinteresses und weist auf die wichtige Rolle des Grundschulunterrichts für die Naturschutzerziehung hin (vgl. WEISS 1984, S.78f.).

- PLÖTZ schreibt, daß Kinder zwischen dem 9. und 12. Lebensjahr in einer Phase sind, in der sie die Außenwelt objektiv richtig kennenlernen wollen. In dieser Phase sei auch das Bestreben, Pflanzen und Tiere zu benennen besonders ausgeprägt (vgl. PLÖTZ 1970, S.44f.).
- Die unter 1.3.2 angeführten Untersuchungen zur pflanzlichen Formenkenntnis bei Kindern befassen sich zum großen Teil mit dem Wissen von Kindern am Ende der Grundschulzeit. Es erleichtert den Vergleich mit diesen Arbeiten, wenn ebenfalls Kinder aus dieser Population herangezogen werden.

zu b) - In der biologiedidaktischen Literatur wird immer wieder die Naturferne der Großstadtkinder beklagt und die Schwierigkeit betont, Kinder von Großstadtschulen in eine originale Begegnung mit Tier oder Pflanze zu bringen (vgl. z.B. DYLLA 1965, S.52; STICHMANN 1973, S.147). Es soll in dieser Arbeit gezeigt werden, daß auch in Großstadtschulen ohne großen Aufwand Lebewesen in ihrem Lebensraum aufgesucht werden können.

1.5.4 Zur Auswahl der Pflanzen

Es wurden dikotyle Pflanzen ausgewählt, die

- krautig sind, also als ganze ins Klassenzimmer gebracht werden können,
- auf großstädtischen Flächennutzungen wachsen, also dem Erfahrungsbereich sehr vieler Schüler entstammen und leicht aufgesucht werden können.

Großstädtische Flächennutzungen sind "...für Großstädte typische, in Verdichtungsräumen große Flächen beanspruchende Nutzungen" (SUKOPP 1983, S.57). Dazu zählen:

1. Verkehrsstandorte
 - 1.1 Straßen, Wege, Plätze
 - 1.2 Bahngelände
 - 1.3 Wasserstraßen, Häfen, Kanäle
2. Industriestandorte und technische Versorgungsanlagen
3. Wohnstandorte
4. Grünflächen und Erholungsanlagen
 - 4.1 Große Parkanlagen (60 bis 140 ha)
 - 4.2 Stadtparke (10 bis 25 ha)
 - 4.3 Kleine Grünanlagen in lockerer Bebauung (ca 1 ha)
 - 4.4 Innerstädtische Grünplätze (ca 1 ha)

5. Ruderalstandorte

5.1 Trümmerflächen und Ruinen

5.2 Müllplätze

(vgl. SUKOPP/KUNICK 1976; SUKOPP 1983).

Es sollten nur Flächennutzungen betrachtet werden, die sich üblicherweise in der Nähe von Großstadtsschulen befinden, also:

- Straßen, Wege, Plätze,
- Wohnstandorte.
- Kleine Grünanlagen in lockerer Bebauung und innerstädtische Grünplätze.

Dieser Auswahl an Flächennutzungen entsprachen weitgehend die unten aufgeführten Vegetationseinheiten nach ELLENBERG (1982). Von den bei ELLENBERG den Vegetationseinheiten zugeordneten Charakterarten wurden solche ausgewählt, die häufig auf den drei o.g. Flächennutzungen vorkommen, die ein auffallendes oder charakteristisches Aussehen haben und die nicht so leicht verwechselt werden können*. Es wurde außerdem Wert darauf gelegt, möglichst viele solcher Pflanzen aufzunehmen, die als "Unkraut" gelten.

Unter Unkräutern versteht man "... Eindringlinge in die Kulturpflanzenbestände, deren Auftreten als Platz-, Wasser- und Nahrungskonkurrenten unerwünscht ist" (RAUH/HANF 1983, S.1). Während für den Bereich des Nutzpflanzenbaus, der Viehwirtschaft und der Forstwirtschaft der Unkrautbegriff damit ziemlich gut abgegrenzt ist, trifft dies für die Siedlungsunkräuter nicht zu. Hier wird oft durch das subjektive ästhetische Empfinden, durch überkommene oder neuere Ordnungsvorstellungen, durch Moden und Werbung festgelegt, welche Pflanzen als Unkräuter zu gelten haben und welche nicht.

Ruderalpflanzen sind Pflanzen, die vor allem auf vom Menschen offengehaltenen Flächen wachsen, sich aber auch auf natürlich vorkommenden entsprechenden Stellen ansiedeln (z.B. an Tiersuhlen, Tierbauten, auf Erdrutschmassen) (vgl. HALLER/PROBST 1981, S.183). Zwischen Unkräutern und Ruderalpflanzen bestehen enge Beziehungen, da viele Unkräuter aus der Ruderalflora stammen, andererseits viele Unkräuter in die Ruderalflora eindringen. Eine strenge Unterscheidung ist daher nicht möglich (vgl. HALLER/PROBST 1981, S.215).

Bei den Vegetationseinheiten werden im folgenden nur die Gruppen von Klassen und die Klassen angeführt, eine weitere Untergliederung in Ordnungen, Verbände und Assoziationen findet nicht statt.

* Aus diesem Grund wurden Chenopodiaceae, viele Asteraceae, Apiaceae und Brassiaceae nicht aufgenommen.

Vegetationseinheiten
(nach ELLENBERG 1982, S.900ff.):

Charakterarten:

=====

Gruppe von Klassen:
Krautige Vegetation oft gestörter
Plätze

Klasse:
Chenopodietea
(Ruderalgesellschaften und verwandte
Acker- und Gartenunkraut-Gesell-
schaften)

Capsella bursa-pastoris
Cichorium intybus
Cirsium vulgare
Echium vulgare
Fumaria officinalis
Galinsoga parviflora
Lamium purpureum
Linaria vulgaris
Malva neglecta
Stellaria media
Tanacetum vulgare
Veronica persica

Klasse:
Secalietalia
(Getreideunkrautfluren)

Papaver rhoeas
Sinapis arvensis
Viola arvensis

Klasse:
Artemisietea
(Ausdauernde Stickstoffkrautfluren)

Aegopodium podagraria
Alliaria petiolata
Chelidonium majus
Geum urbanum
Lamium album
Silene alba
Urtica dioica
Viola odorata

Klasse:
Plantaginetea
(Tritt- und Flutrasen)

Matricaria discoidea
Plantago major
Potentilla anserina

=====

Gruppe von Klassen:

Anthropo-zoogene Heiden und Rasen

Klasse:

Molinio-Arrhenatheretea
(Grünland-Gesellschaften)

Achillea millefolium
Alchemilla vulgaris
Bellis perennis
Euphrasia rostkoviana
Leucanthemum vulgare
Plantago lanceolata
Prunella vulgaris
Rumex acetosa
Trifolium repens

=====

Gruppe von Klassen:

Waldnahe Staudenfluren und Gebüsche

Klasse:

Trifolio-Geranietea, Origanetalia
(Sonnige Staudensäume an Gehölzen)

Campanula rapunculoides

Klasse:

Epilobietea angustifolii, Atropetalia
(Waldlichtungs-Fluren und -Gebüsche)

Fragaria vesca
Verbascum nigrum

=====

Es wurden ferner einige Arten aufgenommen, die ELLENBERG keiner bestimmten Vegetationseinheit zuordnet:

Ajuga reptans
Cirsium arvense
Geranium robertianum
Glechoma hederacea
Myosotis arvensis
Polygonum aviculare
Taraxacum officinale
Tussilago farfara

2. Planung und Durchführung der Untersuchung

2.1 Das Design für die Vor- und Hauptuntersuchung

2.1.1 Arbeitsplan

Um die Meßinstrumente erproben und das gesamte Vorgehen prüfen zu können, wurde vor der Hauptuntersuchung eine Voruntersuchung durchgeführt.

Es wurde mit einem univariaten Vortest-Nachtest-Plan mit zwei Versuchsgruppen und einer Kontrollgruppe gearbeitet (3-Stichproben-Plan) (vgl. ROLLETT 1969, S.84ff.).

1. Vortests

- Messen der schützenden Einstellung gegenüber Pflanzen
- Messen der pflanzlichen Formenkenntnisse
- Messen des pflanzenkundlichen Wissens (bezogen auf die Inhalte der Unterrichtseinheit)*

2. Unterrichtseinheit (unabhängige Variable)

Versuchsgruppe 1 (Treatment 1)	Versuchsgruppe 2 (Treatment 2)	Kontrollgruppe (Treatment 3)
1. Kennenlernen einiger Pflanzen im Klassen- zimmer		1./2. Sachkunde- unterricht ohne
2. Vertiefender Unterricht <u>mit</u> Unterrichtsgang	Vertiefender Unterricht <u>ohne</u> Unterrichtsgang im Klassenzimmer	pflanzen- kundliche Inhalte

3. Nachtests (Messen der abhängigen Variablen)

- Messen der schützenden Einstellung gegenüber Pflanzen
- Messen der pflanzlichen Formenkenntnisse
- Messen des pflanzenkundlichen Wissens (bezogen auf die Inhalte der Unterrichtseinheit)*

2.1.2 Kriterien des Experiments

HELLER/ROSEMANN nennen als Kriterien des Experiments "... erstens die objektive Beobachtung, zweitens die strenge Kontrolle der Versuchssituation, drittens die willkürliche Einwirkung im Sinne einer systematischen Isolierung versus Manipulation der Versuchs-

* Die Daten dieses Tests wurden für die vorliegende Arbeit nicht verwendet.

bedingungen oder (unabhängigen) Variablen" (HELLER/ROSEMAN 1981, S.51).

Die objektive Beobachtung soll im vorliegenden Experiment durch die Meßinstrumente sichergestellt werden (vgl. 2.2), die Berücksichtigung der beiden anderen Bedingungen wird im folgenden diskutiert.

2.1.2.1 Variablen des Versuchsplans

Dem Versuchsplan liegt das Konzept des klassischen Experiments zugrunde, in dem immer nur eine unabhängige Variable (UV) systematisch variiert wird, um ihren Einfluß auf die abhängige Variable(n) (AV) zu erfassen. Alle übrigen Faktoren sollen konstant gehalten werden. Versuchspläne, bei denen nur eine UV in ihrem Einfluß auf eine (oder mehrere) AV untersucht wird, nennt man univariat* (vgl. HELLER/ROSEMAN 1981, S.51ff.). Im vorliegenden Fall ist die unabhängige Variable, die Unterrichtseinheit, zweistufig: Sie wird einmal mit Unterrichtsgang, einmal ohne Unterrichtsgang eingesetzt. Abhängige Variablen sind der Zuwachs beim Einstellungstest und der Zuwachs beim Test der Formenkenntnisse. Neben der unabhängigen Variablen gibt es auch Einflüsse auf die abhängigen Variablen, deren Anteil an der Veränderung der abhängigen Variablen man nicht voll kontrollieren kann, die sogenannten intervenierenden Variablen, also z.B. Intelligenz, Angst, Motivation und andere Persönlichkeitsvariablen der Probanden. Auch der Versuchsleiter kann intervenierende Variablen einbringen.

HELLER/ROSEMAN stellen drei Arten von Fehlern dar: Wenn sich die Versuchspersonen hinsichtlich unbekannter bzw. unkontrollierter Variablen, die einen Einfluß auf die abhängige Variable ausüben, unterscheiden, liegt ein systematischer interner Fehler vor. Ein systematischer externer Fehler wird begangen, wenn das Experiment unter Bedingungen durchgeführt wird, die in späteren Situationen, für die das Experiment gültig sein soll, nicht auftreten. Zufällige Fehler können auftreten, wenn zur Kontrolle des systematischen internen Fehlers die Versuchspersonen zufällig den Treatments zugeteilt werden. Die Variation der abhängigen Variablen innerhalb eines Treatments wird dann durch die zufälligen Fehler bestimmt (vgl. HELLER/ROSEMAN 1981, S.59).

* Zweifellos hätte sich die vorliegende Fragestellung auch mit einem multivariaten (faktoriellen) Plan untersuchen lassen. Man hätte Geschlecht, Schulnoten, Vortestwerte als weitere UV mit jeweils mehreren Stufen behandeln können. Ein Nachteil bei einer solchen Anordnung besteht darin, daß die Anzahl von Probanden pro Zelle um so geringer wird, je mehr Faktoren in den Plan eingebracht werden.

2.1.2.2 Kontrolle der Variablen des Versuchsplans

Von grundlegender Bedeutung ist beim Forschungsexperiment das Kriterium der Kontrolle.

"Die Kontrolle im Experiment beinhaltet also zwei Aspekte: einmal die Variation der UV und zum andern die Konstanzhaltung aller übrigen Einflußvariablen auf die AV" (HELLER/ROSEMAN 1981, S.58).

Um die Störfaktoren so gering wie möglich zu halten, wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

1. Die Versuchsbedingungen wurden möglichst konstant gehalten. Dies bezog sich auf den Ablauf der Untersuchung, auf die Inhalte und die Durchführung der Unterrichtseinheit (mit Ausnahme der Variation der UV). Auch der Versuchsleiter-Einfluß wurde möglichst konstant gehalten, indem Tests und Unterrichtseinheit der Hauptuntersuchung von der Autorin selbst durchgeführt wurden. (Bei der Voruntersuchung fungierten bei den Vor- und Nachtests die Klassenlehrerinnen als Versuchsleiter.) Nicht eigens betont werden muß wohl, daß eine wirkliche Konstanzhaltung der Versuchsbedingungen draußen in den Schulen, also beim Feldexperiment, nicht möglich ist. Dafür gilt, daß, je perfekter das Verfahren der Konstanzhaltung angewendet wird, desto stärker die externe Validität, also die Gültigkeit der Ergebnisse unter anderen Bedingungen, beeinträchtigt wird.
2. In begrenztem Umfang wurden Störfaktoren eliminiert. Dies ist bei Feldexperimenten ebenfalls schwierig. So wurde z.B. mit den Lehrern vereinbart, zwischen Vortests und Nachtests keine pflanzenkundlichen Inhalte im Unterricht anzusprechen.
3. Stichprobenparallelisierung als eine weitere Kontrollmöglichkeit konnte im engeren Sinne nicht durchgeführt werden, da die Klassen als ganze an der Untersuchung teilnahmen. Die zwei Versuchsgruppen und die Kontrollgruppe wurden aber hinsichtlich relevanter Merkmale (Geschlecht, Notendurchschnitt, Vortestergebnisse) kontrolliert (Näheres siehe unter 2.3).
4. Die Anordnung Versuchsgruppen versus Kontrollgruppen stellt ein weiteres Instrument dar, um den Versuchsfehler möglichst gering zu halten.

2.2 Die Meßinstrumente

2.2.1 Die Einstellungs-Skala

2.2.1.1 Vorgehen bei der Konstruktion

"A major obstacle ... is that attitude inventories measure what people say they value which may indeed not be what they really believe" (MOYER 1975, S.267).

Die hier angesprochene Problematik, daß Probanden im Sinne sozialer Erwünschtheit antworten und nicht ihre tatsächliche Einstellung äußern, gilt zwar auch für Grundschulkinder, vermutlich jedoch nicht in dem Ausmaß wie für Jugendliche und Erwachsene. Um diese Effekte so gering wie möglich zu halten, wurde auf die Konstruktion der Einstellungs-Skala große Sorgfalt verwendet. So wurden vor allem Items aufgenommen, bei denen die sozial erwünschte Antwort für die Kinder nicht von vornherein ersichtlich war und Items, über deren Inhalt kein eindeutiger sozialer Konsens besteht.

Bei der Konstruktion der Skala wurden die Hinweise von SÜLLWOLD (1962, 1969), von MAYNTZ/HOLM/HÜBNER (1969) und von ATTESLANDER (1985) zur Erstellung von Einstellungs-Skalen, sowie die allgemeinen Regeln von LIENERT (1969) zu Testaufbau und Testanalyse* beachtet. Sowohl SÜLLWOLD als auch MAYNTZ/HOLM/HÜBNER und ATTESLANDER stellen verschiedene Skalierungstechniken vor. Für die vorliegende Befragung wurde aus Gründen der Praktikabilität die von R.A.LIKERT entwickelte Skalierungstechnik - leicht modifiziert - verwendet (vgl. MAYNTZ/HOLM/HÜBNER 1969, S.54-58; ATTESLANDER 1985, S.277).

1. Schritt: Item-Sammlung

Es waren Items zu sammeln, "... von denen man intuitiv annimmt, daß sie zur Dimension, die gemessen werden soll, Bezug besitzen" (MAYNTZ/HOLM/HÜBNER 1969, S.54). In diese Item-Sammlung gingen auch Anregungen von Studenten und von Grundschulern ein. Insgesamt wurden 90 Items mit teils "schutzpositiven", teils "schutznegativen" Aussagen gesammelt.

"Der Zusammenstellung derartiger Aussagen liegt die Vorstellung zugrunde, daß es eine Grundgesamtheit möglicher Aussagen zu dem betreffenden Gegenstand oder Thema gibt. Man ist bei der Entwicklung von Einstellungs-Skalen bemüht, aus der Grundgesamtheit eine möglichst repräsentative Stichprobe von Aussagen zu entnehmen... . Das eigentliche Interesse der Einstellungsforscher gilt natürlich solchen Aussagen, von denen zu

* Wenn man unter Tests Verfahren mit dem Ziel einer möglichst quantitativen Aussage über individuelle Merkmalsausprägungen (vgl. KRAPP/PRELL 1975, S.89) versteht, so ist "Test" als Oberbegriff, der auch für Einstellungs-Skalen gilt, aufzufassen.

erwarten ist, daß Probanden mit positiver Einstellung zu dem betreffenden Objekt auf sie anders reagieren als Probanden mit negativer Einstellung"(SÜLLWOLD 1962, S.227f.).

2. Schritt: Experten-Rating

"Inhaltliche Validität wird einem Test in der Regel durch ein Rating von Experten zugebilligt" (LIENERT 1969, S.16).

Die 90 Items wurden sechs Experten vorgelegt.(siehe Anhang 1). Die Dame und die fünf Herren wurden jeweils gebeten, jedes Item in eine sechsstufige Skala einzuordnen:

- 1 = sehr schützend
- 2 = schützend
- 3 = mäßig schützend
- 4 = mäßig zerstörend
- 5 = zerstörend
- 6 = sehr zerstörend

Es ging also darum, zu ermitteln, welcher Grad an Zustimmung oder Ablehnung durch das einzelne Item zum Ausdruck gebracht wird. Die Items sollen auf einem Kontinuum angeordnet werden, dessen einer Pol den für den Einstellungsgegenstand "günstigsten" Punkt darstellt, während das andere Ende durch die "ungünstigste" Aussage begrenzt wird (vgl. SÜLLWOLD 1962, S.127). Die Experten wurden außerdem gebeten, diejenigen Items zu benennen, die sie aus irgendeinem Grund generell für ungeeignet halten, z. B. weil sie, ihrer Meinung nach, nichts über eine schützende bzw. nicht-schützende Einstellung gegenüber Pflanzen aussagen. Es wurden Items ausgeschieden, die von den Experten übereinstimmend als zu wenig schutzpositiv bzw.-negativ oder als ungeeignet bezeichnet wurden. Von den 90 Items blieben somit 56 übrig.

3. Schritt: Zahlen zuordnen

Die 56 Items wurden im Frühsommer 1983 Schülern von sechs 4.Jahrgangsstufen in München vorgelegt. Insgesamt konnten die Testbögen von 123 Schülern ausgewertet werden. Die Schüler sollten bei jedem Item ihre Einstellung durch Ankreuzen auf einer fünfteiligen Skala* ausdrücken:

völlig richtig / richtig / unentschieden / falsch / völlig falsch

* LÖWE hat bei seiner Interessen-Skala, auf den Rat von Grundschullehrern hin, die neutrale Reizantwort ausgespart, dabei aber selbst Zweifel geäußert, ob die von den Lehrern befürchtete Ausweichreaktion der Schüler auf die mittlere Kategorie tatsächlich eintritt (vgl. LÖWE 1983, S.36). Diese Ausweichreaktion konnte bei der vorliegenden Skala nicht beobachtet werden (vgl. dazu 7. Schritt).

Die Punktzahlen wurden so vergeben, daß bei jedem Item die am stärksten schützende Einstellung mit 4 Punkten bewertet wurde, die am wenigsten schützende mit 0 Punkten. Auf diese Weise ergab sich für jeden Schüler ein individueller Gesamtwert.

"Mit der Zuordnung dieser ganzen, rationalen Zahlen wird angenommen, daß das Zustimmungs-Ablehnungs-Kontinuum durch die gewählten fünf Formulierungen in fünf gleich große Abschnitte unterteilt wurde. Diese Annahme ist für das einzelne Statement natürlich nicht gerechtfertigt, doch darf vermutet werden, daß sich eventuelle Fehler über die Vielzahl der verwendeten Statements ausgleichen" (MAYNTZ/HOLM/HÜBNER 1969, S.55).

4. Schritt: Überprüfung auf Eindimensionalität

Es muß überprüft werden, ob die Statements alle auf derselben Dimension liegen. Man geht dabei von der Grundannahme aus, daß dies für die Mehrzahl der Items zutrifft und diejenigen, die nicht dazupassen, aussortiert werden müssen. Aus der Gesamtheit der Befragten werden die 25 Prozent mit den höchsten Gesamtpunktzahlen und die 25 Prozent mit den niedrigsten Gesamtpunktzahlen herausgezogen. Man prüft nun bei jedem Item, wie es von den beiden Gruppen beantwortet wurde. Liegt das Statement auf der zu untersuchenden Dimension, dann muß sich die Schülergruppe mit den höchsten Punktzahlen in der durchschnittlichen Beantwortung dieses Items signifikant von der Schülergruppe mit den niedrigsten Punktzahlen unterscheiden. Die Signifikanz des Unterschieds wird üblicherweise mit dem t-Test überprüft (vgl. MAYNTZ/HOLM/HÜBNER 1969, S.56). Die Überprüfung wurde anhand der 123 Testbögen (Frühsummer 1983) durchgeführt. Bei 60 Freiheitsgraden ($df=60$) und einem Signifikanzniveau von $p \leq .01$ beträgt der theoretische t-Wert 2.660*. Die empirischen t-Werte der Items dürfen also nicht unter diesem Wert liegen. Ausgeschieden wurden somit 8 Items.

5. Schritt: Überprüfung auf sprachliche Angemessenheit

Die verbliebenen 48 Items wurden drei Lehrerinnen von 4. Klassen zur Begutachtung vorgelegt. Drei Items, von denen die Lehrerinnen annahmen, daß sie dem Sprachniveau der Kinder nicht angemessen waren, wurden daraufhin eliminiert, zwei andere Items sprachlich etwas verändert. Übrig blieben 44 Items.

6. Schritt: Einsatz der Skala in der Voruntersuchung im April/Mai 84

Da die Skala mit 44 Items für Kinder dieser Altersstufe als zu lang erschien, wurden noch 6 Items ausgeschieden und zwar schutznegative Items mit einem t-Wert unter 4. Somit waren 38 Items

* Tabelle aus: WETZEL/JÖHNK/NAEVE 1967. Diese Tabellen wurden auch für die in dieser Arbeit folgenden Berechnungen verwendet.

verblieben, die den vier 4.Klassen der Voruntersuchung vorgelegt wurden.

7. Schritt: Endgültige Fassung der Skala für die Hauptuntersuchung

Die Ergebnisse der Voruntersuchung legten eine nochmalige Überarbeitung der Skala nahe, da ein Ceiling-Effekt zu beobachten war. Ceiling-Effekt bedeutet, daß ein Test nach oben "gestaucht" ist, der Mittelwert also sehr hoch liegt.

Der Mittelwert betrug $M=123.13+14.4$ Punkte bei insgesamt erreichbaren 152 Punkten, d.h. die mittlere Gesamtbewertung der Items betrug 3.24. Läge keinerlei Stauchung vor, so müßte der Mittelwert 76, die mittlere Gesamtbewertung der Items 2 betragen. Diese Verschiebung zu den hohen Bewertungsstufen hin ist gerade bei Einstellungs-Skalen ein bekanntes Phänomen*. Zur Minderung der Rechtsschiefe wurde nochmals eine Item-Analyse durchgeführt. Ausgeschieden wurden daraufhin 11 Items (Nr.1, Nr.4, Nr.7, Nr.10, Nr.18, Nr.22, Nr.25, Nr.26, Nr.28, Nr.33, Nr.34). Es handelte sich um Items, die entweder bei der erneuten Homogenitätsberechnung ein $t \leq 3.0$ hatten oder bei denen der Schwierigkeitsgrad allzu gering war.

Um 30 Items zu erhalten, wurden drei Items neu aufgenommen (Nr.5, Nr.11, Nr.30 des Vortests der Hauptuntersuchung). Es handelte sich um Aussagen, die weniger dem herkömmlichen Naturschutzbegriff entsprechen. Auch hatten sich bei der Voruntersuchung solche Items als trennscharf erwiesen, bei denen es um den Unkrautbegriff ging (z.B. Nr.16, Nr.20, Nr.31, Nr.37 des Tests der Voruntersuchung). Die 30 Items wurden nach dem Zufallsprinzip für den Vortest der Hauptuntersuchung angeordnet. Für den Nachtest erfolgte - ebenfalls nach dem Zufallsprinzip - Umgruppierung der Items, um Lerneffekte gering zu halten.

Beim Vortest der Hauptuntersuchung betrug der Mittelwert $M=91.42+12.17$ Punkte bei insgesamt 30 Items und 120 erreichbaren Punkten, d.h. die mittlere Gesamtbewertung betrug 3.05. Die Rechtsschiefe war also gegenüber dem Vortest der Voruntersuchung etwas gemildert.

Neben dem Bottom- oder Ceiling-Effekt ist bei einem Einstellungstest noch die folgende mögliche Fehlerquelle des Meßinstruments zu beachten: Die zentrale Tendenz bezeichnet bei Befragungen das Bestreben der Probanden, mittlere Urteile abzugeben und die Extrembereiche zu vermeiden (vgl. DIETERICH 1977, S.28). Wie sich aus den Berechnungen ergab, konnte diese Tendenz für das vorliegende Meßinstrument und für die herangezogenen Versuchspersonen nicht festgestellt werden:

* So betrugen bei LÖWE, dessen Skala von 1 bis 4 reichte, die durchschnittlichen Bewertungen 3.23 (Grundschulvortest) und 3.00 (Realschulvortest) (vgl. LÖWE 1983, S.51).

Im Vortest der Voruntersuchung entfielen von den insgesamt 3002 Antworten der 79 Schüler auf

völlig richtig:	641	(21.35%)
richtig:	418	(13.92%)
unentschieden:	419	(13.95%)
falsch:	534	(17.79%)
völlig falsch:	990	(32.98%).

2.2.1.2 Gütekriterien und Prüfung auf Anpassung an die Normalverteilung

Gütekriterien:

Die Hauptgütekriterien eines Tests sind, gemäß der klassischen Testtheorie:

- a) Objektivität
- b) Reliabilität
- c) Validität.

Zu a): Die Objektivität bezeichnet den Grad der Unabhängigkeit der Ergebnisse eines Tests vom Testleiter, bezogen auf Durchführung und Auswertung des Tests und Interpretation der Ergebnisse (vgl. DIETERICH 1977, S.168).

Im vorliegenden Fall war die Durchführungsobjektivität weitgehend gewährleistet, indem den Probanden jeweils die gleichen Instruktionen erteilt wurden und die gesamte Untersuchungssituation standardisiert war. Die Auswertungsobjektivität und die Interpretationsobjektivität waren durch die Skala mit Auswahlbeantwortung vollkommen verwirklicht.

Zu b): "Unter der Reliabilität eines Tests versteht man den Grad der Genauigkeit mit dem er ein bestimmtes Persönlichkeits- oder Verhaltensmerkmal mißt, gleichgültig, ob er dieses Merkmal auch zu messen beansprucht (welche Frage ein Problem der Validität ist)" (LIENERT 1969, S.14).

Es gibt verschiedene Methoden zur Bestimmung der Testreliabilität (vgl. LIENERT 1969, S.215-233; DIETERICH 1977, S.151-160).

Für die Einstellungs-Skalen der Voruntersuchung und der Hauptuntersuchung wurde jeweils die Retest-Reliabilität berechnet (vgl. LIENERT 1969, S.216):

$$r_{tt} = \frac{N \sum X_1 X_2 - \sum X_1 \sum X_2}{\sqrt{[N \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2] [N \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2]}}$$

Voruntersuchung:

Es ergab sich ein Reliabilitätskoeffizient von 0.79. LIENERT gibt ein Verfahren an, wie überprüft werden kann, ob die Reliabilität hinreichend ist (vgl. LIENERT 1969, S.217). Es zeigt sich, daß für den vorliegenden Test noch eine Reliabilität von $r_{tt}=0.69$ ausreichen würde.

Hauptuntersuchung:

Der Reliabilitätskoeffizient beträgt 0.73. Das Prüfverfahren nach LIENERT zeigte, daß für den vorliegenden Test noch eine Reliabilität von $r_{tt}=0.67$ ausreichend wäre.

Zu c): "Die Validität gibt den Grad der Genauigkeit an, mit dem dieser Test dasjenige Persönlichkeitsmerkmal oder diejenige Verhaltensweise, das (die) er messen soll oder zu messen vorgibt, tatsächlich mißt" (LIENERT 1969, S.16). Wie bereits dargestellt, erfolgte die Überprüfung des Tests auf Validität durch das Experten-Rating.

Anpassung an die Normalverteilung: Als Voraussetzung zur Verwendung von Arithmetischem Mittel und Varianz bzw. Standardabweichung bei der Deskription der Daten sowie für die Anwendung parametrischer Signifikanztests zur Hypothesenprüfung gilt, neben Intervallskalenniveau, Normalverteilung der Daten in der Population. Zwar halten verschiedene Autoren die rechnerische Überprüfung der Daten auf Normalverteilung für überflüssig (vgl. ROTH 1971, S.54), um sicherzugehen wurde sie dennoch anhand der Stichproben durchgeführt. Bei der Voruntersuchung und der Hauptuntersuchung wurden jeweils nur der Vortest mit dem Chi-Quadrat-Test für die Güte der Anpassung an die Normalverteilung (vgl. HELLER/ROSEMAN 1981, S.220ff.) überprüft, da bei den Nachtests - infolge der Treatments - von keiner Normalverteilung für die Gesamtstichprobe mehr ausgegangen werden kann.

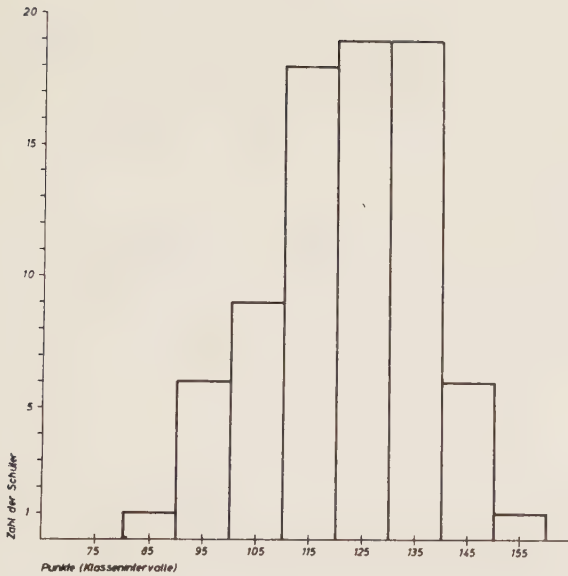


Abb.1: Voruntersuchung

Abb.1 zeigt das Histogramm der Punktwerte (dargestellt in Klassenintervallen) der 79 Schüler der Voruntersuchung im Vortest Einstellung, überprüft durch den Chi-Quadrat-Test für die Güte der Anpassung an die Normalverteilung.

Wenn $p > .05$, liegt Anpassung an die Normalverteilung vor (vgl. HELLER/ROSEMAN 1981, S.222). $.30 < p < .50$, d.h. Anpassung an die Normalverteilung ist gegeben.

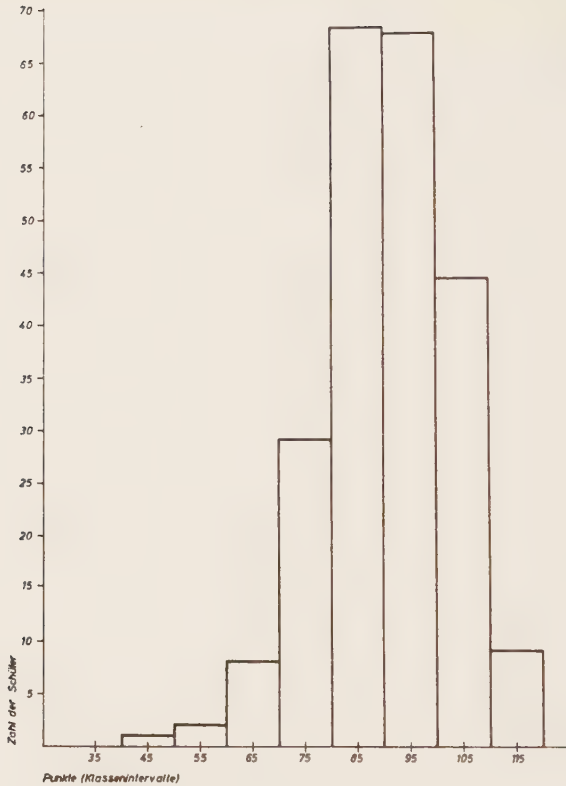


Abb.2: Hauptuntersuchung

Abb.2 zeigt das Histogramm der Punktwerte (dargestellt in Klassenintervallen) der 228 Schüler der Hauptuntersuchung im Vortest Einstellung, überprüft durch den Chi-Quadrat-Test für die Güte der Anpassung an die Normalverteilung.

$.30 < p < .50$, d.h. Anpassung an die Normalverteilung ist gegeben.

2.2.2 Test Formenkenntnisse

Aus den unter 1.5.4 aufgeführten 46 Pflanzenarten sollte für den Test eine Auswahl von ca. 20 bis 25 Arten getroffen werden. Diese Auswahl konnte nur stufenweise erfolgen.

2.2.2.1 Vorauswahl der Pflanzen

Da zunächst noch nicht feststand, wie die Pflanzen präsentiert werden sollten (ob als Realpflanzen oder auf Dias) (siehe dazu 2.2.2.2) wurden Pflanzen ausgewählt, die im Mai und Juni blühen. Es wurden also von den unter 1.5.4 angeführten 46 Arten folgende ausgeschieden: *Cichorium intybus*, *Tanacetum vulgare*, *Viola odorata*, *Plantago major*, *Euphrasia rostkoviana*, *Ajuga reptans*, *Glechoma hederacea*, *Tussilago farfara*. Die übrigen 38 Arten wurden auf Dias im Frühjahr/Frühsummer 1983 einigen 4. Klassen gezeigt.

Anschließend wurde der Schwierigkeitsindex p der einzelnen Aufgaben berechnet. Der Schwierigkeitsindex bezeichnet den Anteil der Probanden, die die Aufgabe richtig gelöst haben (vgl. LIENERT 1969; DIETERICH 1977). Zur Berechnung teilt man die Anzahl der Probanden, die die Aufgabe richtig gelöst haben, durch die Anzahl aller Probanden. Multipliziert man das Ergebnis mit 100, so erhält man die prozentuale Lösungshäufigkeit.

$$p = \frac{N_R}{N} \cdot 100$$

Es zeigte sich, daß sehr viele der 38 Pflanzen den Schwierigkeitsindex 0 hatten, also sämtlichen Schülern unbekannt waren.

Da bei Leistungstests der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben möglichst über den Gesamtbereich streuen sollte (vgl. WIECZERKOWSKI/QUINTANILLA 1978, S.285), wurde eine Liste von 21 Pflanzen erstellt, auf der sich die Schwierigkeitsindizes von 0 bis 100 einigermaßen gleichmäßig verteilten (siehe Anhang 2). Diese 21 Pflanzen wurden im Juni 1983 im Rahmen der Erstellung der Zulassungsarbeit von M. GOLDMANN vier 4. Jahrgangsstufen als Realpflanzen präsentiert (vgl. GOLDMANN 1985).

Aufgrund der Ergebnisse dieser Erhebung wurde der Acker-Senf* - den GOLDMANN nicht in die Wertung einbezog - ausgeschieden, da ihn die Kinder häufig mit dem Raps verwechselten und dafür der Natternkopf aufgenommen. Da inzwischen feststand, daß die Pflanzen nicht als Realpflanzen präsentiert werden sollten, wurden zusätzlich Huflattich und Gundermann aufgenommen. Statt der Weißen Taubnessel wurde die Rote Taubnessel ausgewählt, statt dem Acker-Stiefmütterchen das März-Veilchen, da beide Pflanzen für die Unterrichtseinheit im April blühend zur Verfügung stehen sollten.

* Von jetzt an werden, da es um das Benennen der Pflanzen mit ihren deutschen Namen durch die Kinder geht, die lateinischen Namen nicht mehr verwendet. Die deutschen Namen wurden aus SCHMEIL (1982) entnommen.

2.2.2.2 Zur Frage der Präsentation der Pflanzen

Lebende Pflanzen motivieren die Schüler in hohem Maße. Dies zeigte sich deutlich anlässlich der o.g. Untersuchung von GOLDMANN (1985). Hätte es sich bei der vorliegenden Arbeit nur um eine Erhebung gehandelt (Welche Pflanzen kennen die Kinder?), so wäre es auf jeden Fall sinnvoll gewesen, mit Realpflanzen zu arbeiten. Da aber die experimentelle Frage im Vordergrund stand, mußte vor allem darauf geachtet werden, die Prätest-Effekte so gering wie möglich zu halten. Der Prätest-Effekt tritt in vielen Fällen pädagogischer und psychologischer Tests auf. Man versteht darunter, daß die Messung selbst schon einen Einfluß auf das gemessene Merkmal ausübt, daß also die Veränderung vom Vortest zum Nachtest nicht allein durch die experimentelle Behandlung bedingt ist, sondern auch durch die Vortesterhebung (vgl. KLAUER 1973, S.74). Um die eventuell vorhandenen Unterschiede zwischen Versuchs- und Kontrollklassen im Nachtest möglichst wenig durch Prätest-Effekte zu verzerren, war es deshalb sinnvoll, den Vortest nicht mit Realpflanzen sondern mit Dias durchzuführen.

Der Frage, ob die Präsentation der Pflanzen mit Dias das Identifizieren erschwert, wie ESCHENHAGEN (1984, S.149) vermutet, wurde von Anita LUGMAIR im Rahmen einer Zulassungsarbeit nachgegangen. Vier 4. Klassen mit zusammen 109 Schülern wurden nach Zufall in je zwei Gruppen aufgeteilt. Der einen Gruppe wurden 21 Realpflanzen (mit wenigen Ausnahmen die gleichen Arten wie in der Untersuchung von GOLDMANN) präsentiert, der anderen Gruppe die gleichen Pflanzen auf Dias. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen "Dia-Gruppe" und "Objekt-Gruppe" (vgl. LUGMAIR, 1984) (Die Pflanzen der Vor- und Hauptuntersuchung als Abzüge von Dias siehe Anhang 3).

2.2.2.3 Aufgabenanalyse im Rahmen der Voruntersuchung und Testendform für die Hauptuntersuchung

Die aufgrund der Pilot-Untersuchung zusammengestellten 23 Pflanzen wurden den Schülern von vier 4. Klassen in der Voruntersuchung auf Dias präsentiert. Es handelte sich um eine zeitbemessene Einzeldarbietung der Aufgaben und zwar um eine Gruppen-Simultan-Darbietung (vgl. LIENERT 1969, S.77). Die Schüler erhielten einen Testbogen, auf dem die Nummern 1 bis 23 mit jeweils einer freien Zeile daneben standen. Die Lehrerin präsentierte das Dia jeweils ca. 30 Sekunden und die Schüler schrieben den Namen der Pflanze in die freie Zeile. Falls die Schüler einen Namen nicht wußten, sollten sie einen Strich in die jeweilige Zeile machen. Die Pflanzen waren nach dem Zufallsprinzip angeordnet. Um möglichst allen Kindern zu Testbeginn ein Erfolgserlebnis zu verschaffen, wurde allerdings der Löwenzahn bewußt an den Beginn der Reihe gesetzt (siehe Anhang 8).

Die Schwierigkeitsberechnung aufgrund der Ergebnisse zeigte, daß sich die Aufgaben auf der Schwierigkeits-Skala zwischen 0 und 100 verteilen. Die durchschnittliche Schwierigkeit betrug $p=42.98$, d.h. der Test hat eine etwas größere als mittlere Schwierigkeit.

Pflanze	Richtige Lösungen	Schwierigkeitsgrad p $p = \text{NR/N} \times 100$
1. Gemeiner Löwenzahn	77	$p = 77/79 \times 100 = 97.47$
2. Gänseblümchen	75	$p = 75/79 \times 100 = 94.94$
3. Wald-Erdbeere	68	$p = 68/79 \times 100 = 86.08$
4. Große Brennnessel	67	$p = 67/79 \times 100 = 84.81$
5. Klatsch-Mohn	66	$p = 66/79 \times 100 = 83.54$
6. Weiß-Klee	62	$p = 62/79 \times 100 = 78.48$
7. Margerite	60	$p = 60/79 \times 100 = 75.95$
8. Strahllose Kamille	55	$p = 55/79 \times 100 = 69.62$
9. März-Veilchen	40	$p = 40/79 \times 100 = 50.63$
10. Acker-Kratzdistel	36	$p = 36/79 \times 100 = 45.57$
11. Ackervergißmeinnicht	32	$p = 32/79 \times 100 = 40.51$
12. Gemeine Schafgarbe	29	$p = 29/79 \times 100 = 36.71$
13. Rote Taubnessel	24	$p = 24/79 \times 100 = 30.38$
14. Huflattich	22	$p = 22/79 \times 100 = 27.85$
15. Persischer Ehrenpreis	20	$p = 20/79 \times 100 = 25.32$
16. Acker-Glockenblume	18	$p = 18/79 \times 100 = 22.78$
17. Gemeines Leinkraut	15	$p = 15/79 \times 100 = 18.99$
18. Schwarze Königskerze	11	$p = 11/79 \times 100 = 13.92$
19. Spitz-Wegerich	6	$p = 6/79 \times 100 = 7.59$
20. Stinkender Storchschnabel	3	$p = 3/79 \times 100 = 3.80$
21. Gemeines Hirtentäschelkraut	3	$p = 3/79 \times 100 = 3.80$
22. Natternkopf	0	$p = 0/79 \times 100 = 0.00$
23. Gundermann	0	$p = 0/79 \times 100 = 0.00$

Tab.1: Schwierigkeitsgrad der einzelnen Items beim Vortest
Formenkenntnisse der Voruntersuchung

Testendform für die Hauptuntersuchung: Aufgrund der Item-Analyse ergab sich keine Notwendigkeit, die Items für die Hauptuntersuchung zu verändern. Änderungen ergaben sich durch die geplante Unterrichtseinheit, in der die Pflanzen als Realpflanzen präsentiert werden sollten (vgl. 2.4.1.2). Der Spitz-Wegerich wurde deshalb durch den Breiten Wegerich* ersetzt, die Rote Taubnessel durch die Weiße Taubnessel und der Gundermann durch das Gänse-Fingerkraut. Da sich in der Voruntersuchung gezeigt hatte, daß die Kinder manchmal die Margerite mit dem Gänseblümchen verwechselten, wurde dieses Item ersatzlos gestrichen. Der Test für die Hauptuntersuchung umfaßte nunmehr 22 Pflanzen (siehe Anhang 10 und 12).

* Obwohl bei SCHMEIL (1982) als "Großer Wegerich" bezeichnet, wurde er den Kindern als "Breiter Wegerich" vorgestellt.

2.2.2.4 Gütekriterien und Prüfung auf Anpassung an die Normalverteilung

Auch bei diesem Test erhielten die Probanden jeweils die gleichen Instruktionen, die Untersuchungssituation war standardisiert. Die Interpretationsobjektivität war durch die Zuordnung von jeweils einem Rohpunkt zu einem richtig beantworteten Item gegeben.

Ein Problem ergab sich hinsichtlich der Auswertungsobjektivität: Es mußte festgelegt werden, welche der von den Kindern verwendeten Pflanzennamen noch als richtig und welche als falsch bewertet werden sollten (vgl. 1.3.2.3). Die Bewertung wurde nach folgenden Richtlinien vorgenommen:

- Als ausreichend gilt der Gattungsname einer Pflanze.
- Auch volkstümliche Benennungen werden als richtig bewertet.
- Je schwieriger ein Item ist, um so eher werden auch ungenaue Benennungen akzeptiert.

Aufgrund der Ergebnisse der Voruntersuchung wurde eine Liste mit Minimalbenennungen erstellt (siehe unter 3.1.2.3).

Auch beim Test Formenkenntnisse wurde die Retest-Reliabilität berechnet: Für die Voruntersuchung beträgt der Reliabilitätskoeffizient 0,78 (ausreichend wäre 0.66). Für die Hauptuntersuchung errechnet sich ein Reliabilitätskoeffizient von 0.65, wobei $r_{tt} = 0.58$ ausreichend wäre (vgl. 2.2.1.2).

Hinsichtlich der Validität trifft für diesen Test die folgende Aussage von LIENERT zu:

"Inhaltliche Validität wird in der Regel bei Kenntnistesten unterstellt, ebenso oft bei Interessentesten. Bei der erstgenannten Art von Testen werden etwa Kenntnisse festgestellt, z.B. über den Stoff eines Kurses. Die Kenntnisfragen beziehen sich auf eine Auswahl des Lehrstoffes. Der Testinhalt ist daher ohne Frage logisch valide. In diesem Sinne wird eine inhaltliche Validität auch oft als logische bezeichnet. Für manchen Test ist die Übereinstimmung mit dem zu erfassenden Merkmal so evident, daß man auch von trivialer Validität sprechen könnte" (LIENERT 1969, S.260f.).

Auch beim Test Formenkenntnisse erfolgte rechnerische Überprüfung auf Anpassung an die Normalverteilung.

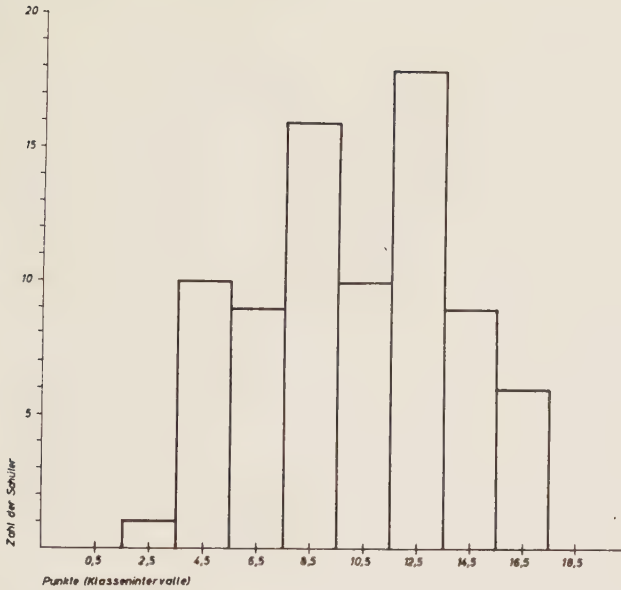


Abb.3: Voruntersuchung

Abb.3 zeigt das Histogramm der Punktwerte (dargestellt in Klassenintervallen) der 79 Schüler der Voruntersuchung im Vortest Formenkenntnisse, überprüft durch den Chi-Quadrat-Test für die Güte der Anpassung.

Wenn $p > 0.05$, dann liegt Anpassung an die Normalverteilung vor.
 $0.10 < p < 0.20$ d.h. Normalverteilung ist gegeben.

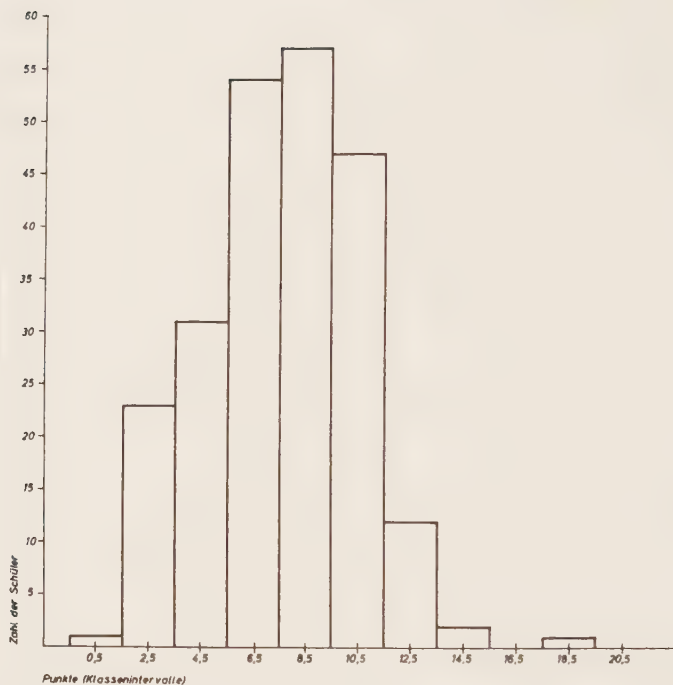


Abb.4: Hauptuntersuchung

Abb.4 zeigt das Histogramm der Punktwerte (dargestellt in Klassenintervallen) der 228 Schüler der Hauptuntersuchung im Vortest Formenkenntnisse, überprüft durch den Chi-Quadrat-Test für die Güte der Anpassung

$.05 < p < .10$, d.h. Anpassung an die Normalverteilung ist gegeben.

2.2.3 Zu Problemen der Veränderungsmessung

PETERMANN (1978, S.19ff.) nennt folgende Fehlerquellen, die sich speziell bei Mehrzeitpunktmessungen bemerkbar machen können:

- a) Selektive Ausgangsstichprobe und Stichprobenveränderung
- b) Zeit als Störfaktor

c) Testungsfaktoren

d) Einflüsse der Meßinstrumente

In der vorliegenden Arbeit wurde versucht, die genannten Faktoren auszuschalten oder sie zu kontrollieren.

Zu a) Selektivität der Ausgangsstichprobe war nicht gegeben, da die Schulen vom Staatlichen Schulamt in der Landeshauptstadt München zugeteilt wurden und alle Schüler der jeweiligen Klassen an der Untersuchung teilnahmen, nicht etwa nur besonders aufgeschlossene und interessierte Schüler und Lehrer. Da sich die Untersuchung über einige Wochen erstreckte, kam es zwangsläufig zu Stichprobenveränderungen, bedingt durch Abwesenheit einzelner Schüler während Teilen der Untersuchung. Diese Stichprobenveränderungen treten bei fast allen Mehrzeitpunktmessungen auf; man kann ihnen im Rahmen der Versuchsplanung auch kaum entgegenwirken (vgl. PETERMANN 1978, S.19). Für die Berechnung der Ergebnisse wurden jeweils nur diejenigen Probanden herangezogen, die an sämtlichen Teilen der Untersuchung (auch am Wissenstest, auf dessen Verwendung für die vorliegende Arbeit dann verzichtet wurde) teilgenommen hatten (vgl. LÖWE 1983, S.49).

Zu b) "Eine erhebliche Schwierigkeit bringt z.B. die Wahl des Zeitintervalls zwischen den verschiedenen Erhebungen einer Längsschnittuntersuchung mit sich, die sich in mehrfacher Weise negativ auswirken kann. So zeichnet sich ein zu kurz gewähltes Zeitintervall dadurch aus, daß sich in den Messungen ein noch nicht abgeschlossener Prozeß (z.B. Wachstum, Heilung, Meinungsänderung) niederschlägt und eine zu lang gesetzte Zeitspanne, daß die Meßergebnisse des zu untersuchenden Prozesses durch einen wieder angelaufenen neuen Prozeß, der nichts mit der Fragestellung zu tun hat, überlagert werden" (PETERMANN 1978, S.21f.).

Unter 2.4.1.1 wird dargestellt, welche Überlegungen im konkreten Fall zur Lösung dieses Problems angestellt wurden.

Zu c) Zu den Testungsfaktoren zählen Übungs- und Lerneffekte, allgemeine Testerfahrung, Testleiter- und Testsituationseffekte sowie Sättigungseffekte. Den Übungs- und Lerneffekten wurde durch eine neue Anordnung der Items bei der Testwiederholung zu begegnen versucht. Auch dürften der relativ lange Zeitraum zwischen Erst- und Zweitmessung (siehe 2.4.1.1) zur Abschwächung dieser Effekte beigetragen haben. Durch die Arbeit mit Versuchs- und Kontrollklassen ist außerdem eine Kontrolle der Effekte gegeben.

Testleitereffekte wurden, jedenfalls in der Hauptuntersuchung, gering gehalten, da während der gesamten Untersu-

chung die Autorin als Testleiterin fungierte. Es wurde versucht, Testsituation und Testbedingungen möglichst konstant zu halten, was bei einer Felduntersuchung nicht immer ganz befriedigend gelingen kann.

Dem Sättigungseffekt, der sich bei Wiederholungsmessung oft durch unvollständiges Beantworten der Items bemerkbar macht (vgl. LÖWE 1983, S.50) wurde durch die Art der Durchführung der Untersuchung (siehe 2.4.2 und 2.4.3) begegnet. Dieser Effekt konnte auch nicht beobachtet werden.

Zu d) Einflüsse der Meßinstrumente zeigen sich v.a. in folgenden Effekten (vgl. PETERMANN 1978, S.23ff.):

- Effekte durch die Reihenfolge der Messungen,
- Ceiling-Effekt,
- Effekt der zentralen Tendenz,
- Regressionseffekt.

Ceiling-Effekt und Effekt der zentralen Tendenz sind Effekte, die auch bei Einzeitpunktmessungen auftreten. Sie wurden bereits unter 2.2.1.1 besprochen.

Der Regressionseffekt zeigt sich darin, daß sich hohe und niedrige Meßwerte bei Meßwiederholung zum Mittelwert der Verteilung hin verändern (vgl. PETERMANN 1978, S.27ff.; KLAUER 1973, S.87ff.). Die wesentliche Frage ist, ob die Tendenz zur Mitte aufgrund wirklicher Veränderungen des Merkmals eintritt oder ob sie ein Artefakt ist. KLAUER nennt zwei Möglichkeiten, um dem Regressionseffekt zu begegnen, nämlich einmal, mit sehr hoch korrelierenden bzw. sehr reliablen Tests zu arbeiten, was aber in der Praxis nur näherungsweise möglich sei und zum anderen, eine Kontrollgruppe heranzuziehen, die nur die beiden Tests und keine experimentelle Behandlung erhält. Der Regressionseffekt trete dann zwar auf, sei aber in beiden Gruppen praktisch konstant gehalten (vgl. KLAUER 1973, S.90).

Die Unterschiede vom Vortest zum Nachtest werden in der Veränderungsmessung durch verschiedene Maße erfaßt (vgl. dazu z.B. KLAUER 1973, S.144f; PETERMANN 1978, S.33ff.).

Für die vorliegende Studie wurde das einfache Differenzmaß* gewählt, da es leichter zu berechnen und anschaulicher ist als die anderen Maße. Für jeden Probanden wurde also die Differenz zwischen den Punktwerten im Nachtest und den Punktwerten im Vortest sowohl für den Einstellungstest als auch für den Test Formenkenntnisse berechnet.

* LÖWE verglich für Teile der Beobachtungsdaten seiner Untersuchung verschiedene Veränderungsmaße und stellte fest, daß das einfache Differenzmaß geeignet ist, signifikante Unterschiede zwischen Versuchs- und Kontrollklassen abzubilden (vgl. LÖWE 1983, S.54).

2.3 Die Stichproben der Vor- und Hauptuntersuchung

Die Stichproben müssen mit ROLLETT als "anfallende Stichproben" bezeichnet werden, d. h., sie setzen sich aus gerade zugänglichen Versuchseinheiten zusammen. ROLLETT fordert für diesen Fall, im Untersuchungsbericht die Untersuchungsgruppe genau zu beschreiben (vgl. ROLLETT 1969, S.78). Verschiedene Autoren, die mit Schulklassen arbeiteten, bezeichnen ihre Stichproben als Klumpenstichproben, obwohl die Bedingung der reinen Zufallsauswahl der Klumpen meistens nicht gegeben ist (vgl. HELLER/ROSEMAN 1981, S.70).

2.3.1 Beschreibung der Stichproben

Voruntersuchung:

Da sich die Untersuchung über zwei Vortests, eine dreistündige Unterrichtssequenz und zwei Nachtests erstreckte, ergab sich - wie bereits dargestellt - ein ziemlich großer Anteil an Schülern, die nicht bei allen Teilen anwesend waren. Im folgenden wird jeweils die Zahl der Schüler aufgeführt, die in die Wertung einbezogen werden konnten; in Klammern ist jeweils die Klassen-Schülerzahl hinzugesetzt.

Die Grundschule an der Ostpreußenstraße wurde vom Staatlichen Schulamt in der Landeshauptstadt München zugeteilt, die zwei Klassen in Ottobrunn konnten aufgrund des Entgegenkommens von Rektor und Lehrerinnen in die Voruntersuchung einbezogen werden. Ottobrunn entspricht, wiewohl nicht dem Stadtgebiet Münchens zugehörig, gemessen an der Bebauung und der Bevölkerungsstruktur, durchaus dem Münchener Stadtteil Englschalking, in dem sich die Grundschule an der Ostpreußenstraße befindet.

Rein zufällig war in allen vier Klassen der Anteil der Mädchen größer. Dies galt auch für die veränderten Stichproben.

Versuchsgruppe 1 Unterricht mit Unterrichtsgang	Versuchsgruppe 2 Unterricht ohne Unterrichtsgang	Kontrollgruppe Sachkundeunterricht ohne pflanzen- kundliche Inhalte
Grundschule an der Ostpreußenstraße (1 Klasse)	Grundschule an der Ostpreußenstraße (1 Klasse)/ Grundschule Ottobrunn (1 Klasse)	Grundschule Ottobrunn (1 Klasse)
Jungen: 9 (12) Mädchen: 11 (17)	Jungen: 15 (24) Mädchen: 24 (31)	Jungen: 9 (10) Mädchen: 11 (13)
Gesamt: 20 (29)	Gesamt: 39 (55)	Gesamt: 20 (23)

Tab.2: An der Voruntersuchung beteiligte Klassen, aufgeteilt nach den drei Treatments. Angegeben sind die in die Wertung einbezogenen Schüler, in Klammern ist die Klassen-Schülerzahl hinzugesetzt.

Hauptuntersuchung:

Die Untersuchung beinhaltete drei Vortests, eine dreistündige Unterrichtssequenz und drei Nachtests. Aus Gründen der Übersichtlichkeit dieser Arbeit wurde der Wissenstest* in die Untersuchung nicht einbezogen. Wegen der Vergleichbarkeit und zur Kontrolle eventueller Testungseffekte wurden trotzdem alle Schüler von der Bewertung ausgeschlossen, die am Wissenstest (Vortest oder Nachtest) nicht teilgenommen hatten. Es ergab sich wieder ein relativ großer Anteil von Schülern, die nicht bei allen Teilen der Untersuchung anwesend waren.

Die Schulen wurden mir vom Staatlichen Schulamt in der Landeshauptstadt München zugeteilt. Aus organisatorischen Gründen bat ich um Zuteilung von Schulen im Westen von München mit jeweils drei oder vier 4. Klassen. Dadurch, daß der zuständige Schulrat an die Schulleiter herantrat und diese ihre Mitarbeit zusicherten, entfiel der Störfaktor, daß etwa nur Klassen mit an dieser speziellen Thematik besonders interessierten Lehrern teilgenommen hätten.

Im folgenden werden wiederum die Schüler aufgeführt, die in die Wertung einbezogen werden konnten; in Klammern ist jeweils die Gesamtzahl der Schüler hinzugesetzt. Zufällig ergab sich ein größerer Anteil an Jungen für alle drei Stichproben. Dieses

* Die Daten dieses Tests sollen in einer eigenen Studie vorgestellt werden.

Geschlechterverhältnis blieb auch nach Stichprobenveränderung erhalten.

Versuchsgruppe 1 Unterricht mit Unterrichtsgang	Versuchsgruppe 2 Unterricht ohne Unterrichtsgang	Kontrollgruppe Sachkundeunterricht ohne pflanzen- kundliche Inhalte
Grundschule an der Grandlstraße (4 Klassen)	Grundschule am Ravensburger Ring (3 Klassen)/ Grundschule am Schererplatz (1 Klasse)	Grundschule am Schererplatz (2 Klassen)/ Grundschule an der Oselstr. (2 Klassen)
Jungen: 36 (48) Mädchen: 34 (42)	Jungen: 44 (53) Mädchen: 40 (46)	Jungen: 39 (50) Mädchen: 35 (44)
Gesamt: 70 (90)	Gesamt: 84 (99)	Gesamt: 74 (94)

Tab.3: An der Hauptuntersuchung beteiligte Klassen, aufgeteilt nach den drei Treatments. Angegeben sind die in die Wertung einbezogenen Schüler, in Klammern ist die Klassen-Schülerzahl hinzugesetzt.

Die Versuchsgruppe 1 (V1) wurde aus den vier 4. Jahrgangsstufen einer Schule zusammengestellt, obwohl - um eine möglichst hohe interne Validität* herzustellen - die Auswahl und Zuweisung von Versuchspersonen zu den Treatments nach Zufall erfolgen sollte**. Dies geschah aus folgendem Grund:

Der Unterrichtsgang, der ja an der Schulhaustür beginnen sollte, mußte für alle Schüler der V1 derselbe sein. Wären die Klassen aus zwei oder drei Schulen entnommen worden, wären zwei oder eben drei verschiedene Unterrichtsgänge nötig gewesen. Dabei hätte man kaum dieselbe Reihenfolge der zu betrachtenden Pflanzen einhalten können. Es hätten sich auch Probleme hinsichtlich der Zeitgleichheit ergeben.

* Ein Experiment ist intern valide, wenn vermieden wird, daß sich die Versuchspersonen hinsichtlich unbekannter bzw. unkontrollierter Variablen, die die Variation der abhängigen Variablen mitbedingen, unterscheiden (vgl. MITTENECKER, 1981, S.59).

** Aus organisatorischen Gründen mußte auch darauf verzichtet werden, bei der Zuordnung der Klassen zu Treatment 1 oder Treatment 2 ganz nach dem Zufallsprinzip zu verfahren, doch wurden die Gruppen jeweils aus den Klassen zweier Schulen gebildet.

2.3.2 Vergleichbarkeit der Stichproben

Voruntersuchung

- a) Die Schüler waren alle etwa gleich alt (10 bis 11 Jahre).
- b) Die beiden an der Untersuchung beteiligten Schulen befinden sich in vergleichbarer Umgebung, was Art der Bebauung, Grünflächen, Straßen usw. betrifft.
- c) Hinsichtlich des Anteils von Jungen und Mädchen bestehen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Treatment-Gruppen (festgestellt durch Varianzanalyse):

Versuchsgruppe 1:	Versuchsgruppe 2:	Kontrollgruppe:
M1 = 1.45+0.50	M2 = 1.38+0.49	M3 = 1.45+0.50

($\sigma^2 = 2$; $\varphi = 1$).

- d) Die Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant hinsichtlich des Notendurchschnitts aus den Fächern Deutsch, Mathematik und Heimat- und Sachkunde (festgestellt durch Varianzanalyse*):

Versuchsgruppe 1:	Versuchsgruppe 2:	Kontrollgruppe:
M1 = 2.60+0.93	M2 = 2.49+0.97	M3 = 2.72+0.60

- e) Bei allen drei Gruppen ist das gesamte Spektrum möglicher Schichtzugehörigkeit gegeben. Diese Variable wurde nicht weiter kontrolliert. LÖWE konnte für seine Stichproben die Hypothese, daß die Schichtzugehörigkeit zu bestimmten Sozialschichten maßgeblich zur Variabilität der Biologieinteressen beiträgt, nicht aufrechterhalten (vgl. LÖWE 1983, S.64f.). Wie unter 1.4.3 bereits angeführt, fand MOYER keine signifikanten Unterschiede zwischen sozialem Status und Einstellung gegenüber Umweltproblemen (vgl. MOYER 1975, S.267).

- f) Die Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant hinsichtlich der Mittelwerte im Vortest Einstellung (festgestellt durch Varianzanalyse):

Versuchsgruppe 1:	Versuchsgruppe 2:	Kontrollgruppe:
M1 = 120.30+13.86	M2 = 124.54+15.25	M3 = 123.20+12.70

* Da zwischen den drei Stichproben hinsichtlich der Notendurchschnitte keine Varianzhomogenität besteht, kann eine Varianzanalyse nur unter der Bedingung gerechnet werden, daß strengere Signifikanzanforderungen als sonst gestellt werden (vgl. MITTENECKER 1983, S.84). Es wird daher von einem Signifikanzniveau von $p \leq .01$ statt $p \leq .05$ ausgegangen.

- g) Die Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant hinsichtlich der Mittelwerte im Vortest Formenkenntnisse (festgestellt durch Varianzanalyse):

Versuchsgruppe 1:	Versuchsgruppe 2:	Kontrollgruppe:
M1 = 10.60+3.48	M2 = 10.49+3.80	M3 = 8.35+2.73

Hauptuntersuchung:

- a) Die Schüler waren alle etwa gleich alt (10 bis 11 Jahre).
- b) Sämtliche an der Untersuchung beteiligten Schulen befinden sich im westlichen Stadtgebiet Münchens.
- c) Die Stichproben unterscheiden sich nicht signifikant hinsichtlich des Anteils an Buben und Mädchen (festgestellt durch Varianzanalyse):

Versuchsgruppe 1:	Versuchsgruppe 2:	Kontrollgruppe:
M1 = 1.51+0.50	M2 = 1.52+0.50	M3 = 1.53+0.50

- d) Die Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant hinsichtlich des Notendurchschnitts aus den Fächern Deutsch, Mathematik und Heimat und Sachkunde (festgestellt durch Varianzanalyse*):

Versuchsgruppe 1:	Versuchsgruppe 2:	Kontrollgruppe:
M1 = 2.26+0.62	M2 = 2.59+0.82	M3 = 2.41+0.77

- e) Bei allen drei Treatment-Gruppen ist das gesamte Spektrum möglicher Schichtzugehörigkeit gegeben. Diese Variable wurde nicht weiter kontrolliert (vgl. S.48).
- f) Die Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant hinsichtlich der Mittelwerte im Vortest Einstellung (festgestellt durch Varianzanalyse*):

Versuchsgruppe 1:	Versuchsgruppe 2:	Kontrollgruppe:
M1 = 93.71+9.74	M2 = 90.23+14.12	M3 = 90.59+11.52

- g) Möglicherweise aufgrund der nichtzufälligen Zuteilung der Schulklassen zu den Treatments ergaben sich signifikante

* Da zwischen den drei Gruppen keine Varianzhomogenität besteht, muß wieder ein Signifikanzniveau von $p \leq .01$ zugrundegelegt werden.

Unterschiede ($p < .01$) im Vortest Formenkenntnisse (festgestellt durch Varianzanalyse*):

Versuchsgruppe 1:	Versuchsgruppe 2:	Kontrollgruppe:
M1 = 8.44 ± 2.96	M2 = 6.69 ± 2.80	M3 = 7.84 ± 2.59

Unterschied M1 - M3: $p > .05$ (n.s.)

Unterschied M3 - M2: $p < .05$ (s.)

Unterschied M1 - M2: $p < .01$ (s.).

Signifikante Unterschiede ($p < .01$) bestehen auch hinsichtlich der acht Pflanzen der Unterrichtseinheit festgestellt durch Varianzanalyse):

Versuchsgruppe 1:	Versuchsgruppe 2:	Kontrollgruppe:
M1 = 2.19 ± 1.31	M2 = 1.62 ± 1.14	M3 = 2.08 ± 1.08

Unterschied M1 - M3: $p > .05$ (n.s.)

Unterschied M3 - M2: $p < .05$ (s.)

Unterschied M1 - M2: $p < .01$ (s.).

Ebenfalls signifikante Unterschiede ($p < .01$) ergeben sich hinsichtlich der nicht in der Unterrichtseinheit behandelten 14 Pflanzen des Vortests (festgestellt durch Varianzanalyse):

Versuchsgruppe 1:	Versuchsgruppe 2:	Kontrollgruppe:
M1 = 6.26 ± 1.89	M2 = 5.07 ± 2.03	M3 = 5.76 ± 1.94

Unterschied M1 - M3: $p > .05$ (n.s.)

Unterschied M3 - M2: $p < .05$ (s.)

Unterschied M1 - M2: $p < .01$ (s.).

Es wird unter 3.2.3.2 erläutert, wie dieser Faktor kontrolliert wurde.

2.4 Die Durchführung der Vor- und Hauptuntersuchung

2.4.1 Überlegungen und Probleme

2.4.1.1 Zum Problem der Zeitpunkte und Zeitintervalle

Ein erhebliches Problem, bei dem sowohl organisatorische Möglichkeiten als auch theoretische Überlegungen berücksichtigt werden

* Da die Varianzanalyse ein signifikantes Ergebnis einbringt, muß anschließend der Duncan-t-Test gerechnet werden, da der gewöhnliche t-Test bei mehr als zwei Variablen nur zwischen zwei der Größe nach benachbarten Mittelwerten erlaubt ist (vgl. MITTENECKER 1983, S.82).

mußten, stellte die Wahl der Zeitpunkte für Vortests, Unterrichtseinheit und Nachtests dar.

LÖWE stellten sich bei seinen Untersuchungen zur Interessenänderung dieselben Probleme. Unter Hinweis auf eine amerikanische Untersuchung forderte er, daß zwischen Unterrichtssequenz und Nachtest ein Abstand von mindestens 16 und höchstens 21 Tagen von den Lehrern eingehalten werden sollte. Mit Hilfe der Varianzanalyse prüfte LÖWE nach, ob verschiedene Nachtestzeitpunkte zu unterschiedlichen Interessenänderungen führen und konnte für seine Versuchspersonen diese Vermutung nicht bestätigen (vgl. LÖWE 1983, S.44ff.).

Die Frage nach der Wahl der Nachtestzeitpunkte bei Einstellungsmessungen wird in der Literatur entweder offengelassen oder bei verschiedenen Autoren unterschiedlich beantwortet. So führten WELTNER und WARNKROSS ihre Einstellungsbefragung eine Woche nach Abschluß der Unterrichtseinheit durch (vgl. WELTNER/WARNKROSS 1969, S.123f.), BAUR sechs Wochen nach dem Unterricht (vgl. BAUR 1985). PETERMANN (1980) nimmt dazu nicht Stellung.

In der vorliegenden Arbeit wurde - auch wegen einer gewissen Ähnlichkeit der Fragestellung - der von LÖWE verwendete Nachtestabstand angestrebt. Wegen der dazwischenliegenden Osterferien war der Abstand zwischen Unterrichtseinheit und Nachtests in der Voruntersuchung relativ lang: 23 bis 26 Tage. Bei der Hauptuntersuchung konnte ein Nachtestabstand zwischen 16 und 19 Tagen eingehalten werden.

Um schulische oder außerschulische Einflußmöglichkeiten gering zu halten, sollte der Abstand zwischen Vortest und Unterrichtseinheit nicht zu groß sein*. Diese Forderung ließ sich für die Voruntersuchung gut verwirklichen. Hier betrug der Abstand zwei oder drei Tage. Bei der Hauptuntersuchung mußten die Vortests vor die Pfingstferien gelegt werden, so daß der Abstand zwischen 26 und 30 Tagen betrug. Dieser relativ lange Abstand konnte sich jedoch mindernd auf Lern- und Prätest-Effekte auswirken.

Obwohl angestrebt wurde, die Abstände zwischen Vortests und Unterrichtseinheit, zwischen Unterrichtseinheit und Nachtests und zwischen Vortests und Nachtests möglichst für alle Klassen gleich zu halten, erwies sich diese Vorstellung aus organisatorischen Gründen als nicht realisierbar. Neben Sportfesten, Fahrradprüfungen, Katholikentag, Museumsbesuchen, Bundesjugendspielen usw. kam in der Hauptuntersuchung erschwerend hinzu, daß die Autorin in sämtlichen Klassen Vortests, Unterrichtseinheit und Nachtests selbst durchführte. Ohne das große Entgegenkommen von Schulleitern und Lehrern wäre es nicht möglich gewesen, die Abstände in den einzelnen Klassen doch noch einander recht gut anzugleichen. Obwohl so geplant, war es - wiederum aus organisatorischen Gründen - nicht in jedem Fall möglich, die Tests und die Untereinheiten der Unterrichtssequenz jeweils an

* Bei LÖWE erfolgten die Vortestbefragungen acht bis vierzehn Tage vor Beginn der Unterrichtseinheit (vgl. LÖWE 1983, S.44).

aufeinander folgenden Tagen durchzuführen (vgl. Überblick über den Verlauf in Anhang 4 und 5).

2.4.1.2 Grundsätzliche Überlegungen zur Unterrichtseinheit

a) Umfang der Unterrichtseinheit

Aus organisatorischen Gründen konnte nur eine Unterrichtseinheit durchgeführt werden. Diese Unterrichtseinheit umfaßte etwa drei Schulstunden. Es wird nicht verkannt, daß es für die Ergebnisfindung vorteilhaft gewesen wäre, wenn die Schüler über einen längeren Zeitraum Gelegenheit gehabt hätten, sich mit formen-kundlichen Inhalten zu befassen.

b) Pflanzen für die Unterrichtseinheit

Voruntersuchung: Aus phänologischen Erwägungen und weil diese Pflanzen häufig vorkommen, also auf einem kurzen Unterrichtsgang in der Nähe der Schule aufgesucht werden können, wurden folgende Arten des Vortests für die Unterrichtseinheit ausgewählt: Persischer Ehrenpreis, Gänseblümchen, Gundermann, Gemeines Hirtentäschelkraut, Rote Taubnessel, März-Veilchen. Wegen der kühlen Witterung im Frühjahr 1984 stand blühender Gundermann in der ersten Aprilhälfte noch nicht zur Verfügung, daher konnten nur die anderen fünf Pflanzen im Unterricht verwendet werden.

Hauptuntersuchung: Hier spielte für die Auswahl aus den Pflanzen des Vortests ebenfalls die Verfügbarkeit (zeitlich und örtlich) eine Rolle. Unter den verfügbaren Pflanzen wurden dann noch diejenigen ausgewählt, die - wie der Vortest zeigte - den Schülern relativ unbekannt waren: Gänse-Fingerkraut, Gemeines Hirtentäschelkraut, Strahllose Kamille, Weiß-Klee, Gemeine Schafgarbe, Stinkender Storchschnabel, Weiße Taubnessel, Breiter Wegerich.

c) Unterrichtsverfahren des gelenkten Entdeckens

Beim Entwurf und der Durchführung der Unterrichtseinheit wurde streng darauf geachtet, daß sich die beiden Treatments für die Versuchsgruppe 1 (Unterricht mit Unterrichtsgang) und die Versuchsgruppe 2 (Unterricht ohne Unterrichtsgang) nur durch den Ort der Vermittlung (Unterrichtsgang in der Schulumgebung/Klassenzimmer) bei der zweiten Untereinheit unterscheiden. Der Unterrichtsverlauf mußte daher bis in alle Einzelheiten genau festgelegt werden.

LÖWE konnte zeigen, daß sich Motivation und Interesse der Schüler in Abhängigkeit vom Unterrichtsverfahren ändern, daß ein Unterricht, in dem Schüler selbständig experimentieren eher geeignet ist, Interessen an Pflanzen zu fördern als Unterricht, in dem die Schüler stärker rezeptiv sind (vgl. LÖWE 1980). Die Unterrichts-

einheiten für die Voruntersuchung und die Hauptuntersuchung wurden deshalb so geplant, daß den Schülern sowohl der Versuchsgruppe 1 als auch der Versuchsgruppe 2 möglichst viel Raum zur Selbsttätigkeit gegeben wurde. Dies geschah vor allem durch Einsatz der fachspezifischen Arbeitsweisen Beobachten und Untersuchen. Lenkung durch die Lehrerin war aber unbedingt nötig, da der Unterricht in möglichst gleicher Weise in allen Klassen ablaufen sollte.

d) Lerninhalte der Unterrichtseinheit

Neben dem Namen sollten den Schülern noch weitere Informationen über die Pflanzen vermittelt werden*. Es bot sich an, zunächst die Pflanzen von den Kindern genau betrachten zu lassen und beim Kennenlernen auch die Aussage der Namen über die Pflanzen zu Hilfe zu nehmen (1. Untereinheit). Für die vertiefende Betrachtung in der zweiten Untereinheit entschloß ich mich, die Anpassungen von Pflanzen in der Stadt an Tritt (und sonstige mechanische Beschädigungen) zum Hauptinhalt zu machen. WALTER stellt fest, daß die Trittpflanzen ökologisch keine einheitliche Gruppe darstellen. Das Gemeinsame sei nur, daß sie der mechanischen Beschädigung zu widerstehen vermögen. Dies geschehe bei den einzelnen Trittpflanzen auf sehr verschiedene Weise. WALTER unterscheidet zwei Eigenschaftengruppen:

- Eigenschaften, die der Erhaltung der vegetativen Organe dienen: Kleinheit der Pflanzen; starke Verzweigung und bodennahe Lage der Stengel und Blätter; Überwinterung als Hemikryptophyten oder Therophyten; lange Lebensdauer der einzelnen Pflanzen; große Stoffspeicherung und gutes Regenerationsvermögen; Festigkeit der Gewebe; Biegsamkeit.
- Eigenschaften, die die Vermehrung sicherstellen: starke vegetative Vermehrung und Ausbreitung; kleine, harte, auflaufkräftige Samen; kleine Blüten; Autogamie; geringer Abstand der Blüten von der Wurzel; kurze Entwicklungsdauer bis zur Samenreife; große Samenzahl der einzelnen Pflanzen; Epizoochorie; Häufigkeit in benachbarten Gesellschaften (vgl. WALTER 1960, S.557f.).

"Keine Trittpflanze vereinigt alle diese günstigen Eigenschaften, sondern jede besitzt nur einzelne davon, zumal gewisse Merkmale sich gegenseitig ausschließen. Von allen genannten Eigenschaften sind die wichtigsten: erdnahe Wuchs, Festigkeit der Gewebe, große Regenerations- und Vermehrungsfähigkeit, Epizoochorie und Kleinheit der Pflanze, die durch den hohen Lichtgenuß in Bodennähe ermöglicht wird" (WALTER 1960, S.558).

* In einer Untersuchung vom O. RIESENBERGER in 8. und 10. Klassen der Realschule im Rahmen einer schriftlichen Hausarbeit (Betreuer: PREISSLER) konnte gezeigt werden, daß die Schüler die Pflanzen, von denen sie nur den Namen erfahren hatten, schlechter im Gedächtnis behielten als Pflanzen, über die neben dem Namen noch andere Informationen vermittelt worden waren.

In der Unterrichtseinheit der Voruntersuchung wurden neben Eigenschaften zur Erhaltung der vegetativen Organe (Kleinheit der Pflanzen; starke Verzweigung, bodennahe Lage der Stengel und Blätter bei Persischem Ehrenpreis und Gänseblümchen) Eigenschaften, die die Vermehrung sicherstellen, erarbeitet (vegetative Vermehrung bei März-Veilchen und Gundermann, große Samenzahl bei Gemeinem Hirtentäschelkraut und Roter Taubnessel). In der Unterrichtseinheit der Hauptuntersuchung erfolgte Beschränkung auf Eigenschaften zur Erhaltung der vegetativen Organe (bei vier der acht Pflanzen):

Weiß-Klee: starke Verzweigung; bodennahe Lage der Stengel und Blätter; Biegungsfähigkeit.

Strahllose Kamille: kleine Blätter; Festigkeit der Gewebe; Biegungsfähigkeit.

Breiter Wegerich: Bodennahe Lage der Stengel und Blätter (Blattrosette); Festigkeit der Gewebe; Biegungsfähigkeit.

Gänse-Fingerkraut: starke Verzweigung; bodennahe Lage der Stengel und Blätter; Biegungsfähigkeit.

Neben diesen Inhalten wurden den Schülern zu jeder Pflanze (außer zu Gänse-Fingerkraut) noch andere Informationen vermittelt (siehe Arbeitsblatt zur zweiten Untereinheit, Anhang 16).

e) Lernziele

In den Unterrichtseinheiten der Voruntersuchung und der Hauptuntersuchung sollten folgende Lernziele erreicht werden:

Die Schüler sollen

- die Pflanzen der Unterrichtseinheit wiedererkennen und mit den deutschen Gattungsnamen oder Artnamen benennen können,
- die Namen einiger Pflanzen der Unterrichtseinheit erklären können,
- die Begriffe Frucht, Samen, Befruchtung richtig verwenden können,
- die Teile einer dikotylen, krautigen Pflanze (Blüte, Blätter, Stengel, Wurzel) benennen können,
- einige Wuchsorte von wildwachsenden Pflanzen in der Stadt kennen,
- erkennen, daß wildwachsende Pflanzen in der Stadt vor allem durch Tritt gefährdet sind,
- einige schützende Eigenschaften bei Pflanzen gegen den Tritt kennen (Hauptuntersuchung); einige Eigenschaften, die den Pflanzen beim Überleben in der Stadt helfen, kennen (Voruntersuchung),
- erkennen, daß einige wildwachsende Pflanzen bedeutsam für Tiere oder den Menschen sind,
- Interesse für wildwachsende Pflanzen in der Stadt entwickeln,
- eine schützende Haltung gegenüber wildwachsenden Pflanzen in der Stadt entwickeln.

Die beiden letztgenannten Ziele wurden - wie es der Fragestellung der Untersuchung entsprach - nicht explizit angesprochen.

f) Zeitdauer des 2. Teils der Unterrichtseinheit

Ein Problem stellte bei der Durchführung der beiden Treatments die Kontrolle der Variablen Unterrichtszeit dar.

"Es erscheint wenig sinnvoll, im Rahmen einer experimentellen Untersuchung die Zeit vorzugeben und von dem in dieser Zeit erreichten 'Lernquantum' auf einen Effektivitätsanspruch des Unterrichts bzw. der entsprechenden Organisationsformen der Lernbedingungen zu schließen. Ein solches Vorgehen, das zwar gewisse Bedingungsähnlichkeit hinsichtlich der zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit schafft, führt zu höchst anzweifelbaren Ergebnissen" (ROTH 1971, S.30).

Für die Durchführung eines Unterrichtsgangs wird mehr Zeit benötigt als für einen Unterricht, bei dem die gleichen Inhalte im Klassenzimmer vermittelt werden. Zeitlich ins Gewicht fallen: Vereinbarung der Regeln für die Durchführung des Unterrichtsgangs, Anziehen der Schüler, Anmarschwege zu den einzelnen Wuchsorten der Pflanzen. In den Klassen mit Unterrichtsgang wurden für die zweite Untereinheit ca. 90 Minuten, in den Klassen ohne Unterrichtsgang ca. 70 Minuten benötigt.

2.4.2. Ablauf der Voruntersuchung

2.4.2.1 Vortests und Nachtests

Die Vortests und die Nachtests wurden von den Klassenlehrerinnen durchgeführt. Diese erhielten gleichlautende Instruktionen (siehe Anhang 6). Insbesondere sollten die Kinder bei der Beantwortung des Einstellungsfragebogens zur Ehrlichkeit aufgefordert werden (Hinweis, daß Verfasserin des Fragebogens die Kinder nicht kenne, daß nicht die Meinung eines einzelnen Kindes wichtig sei, sondern allgemein die Ansichten von Kindern dieser Altersstufe). Am ersten Tag bearbeiteten die Schüler den Einstellungsfragebogen (siehe Anhang 7), möglichst am darauffolgenden Tag sollten die Dias gezeigt und von den Schülern der Test Formenkenntnisse (siehe Anhang 8) bearbeitet werden. Bei der Bearbeitung des Einstellungstests standen die Schüler unter keinerlei Zeitdruck. Beim Test Formenkenntnisse erfolgte nach ca. 30 Sekunden die Projektion des nächsten Dias. Der Raum wurde nicht vollständig verdunkelt, so daß die Kinder schreiben konnten, ohne daß das Licht angeschaltet werden mußte.

Die Lehrerinnen berichteten übereinstimmend, daß die Kinder der Bitte, nicht abzuschreiben und nichts vorzusagen weitgehend nachgekommen seien.

Die Items der Tests Einstellung und Formenkenntnisse waren im Vortest und im Nachtest hinsichtlich Inhalt und Reihenfolge identisch.

2.4.2.2 Die Unterrichtseinheit

Der Verlauf soll nur in groben Zügen wiedergegeben werden.

1. Untereinheit

(Klassenzimmer/45 Minuten, gleich für Versuchsgruppe 1 und Versuchsgruppe 2)

Wir lernen einige Wildpflanzen kennen

- | | |
|-------------|---|
| 1. Teilziel | Benennen der Pflanzen/Ordnen nach der Blütenfarbe und der Blütenform. |
| 2. Teilziel | Früchte und Samen/Die Teile einer Pflanze. |
| Sicherung | Erkennen und Benennen der Pflanzen auf Zeichnungen. |

2. Untereinheit

Versuchsgruppe 1
(Unterrichtsgang/90 Minuten)

Versuchsgruppe 2
Unterricht im Klassenzimmer/
70 Minuten)

Wie können Wildpflanzen in der Stadt überleben?

- | | | |
|-------------|--|--|
| 1. Teilziel | Einige Wuchsorte von Wildpflanzen in der Stadt. | Einige Wuchsorte von Wildpflanzen in der Stadt. |
| 2. Teilziel | Überleben durch besondere Gestalt der Pflanze (Gänseblümchen und Ehrenpreis). | Überleben durch besondere Gestalt der Pflanze (Gänseblümchen und Ehrenpreis). |
| 3. Teilziel | Überleben durch Erzeugung vieler Samen (Hirtentäschelkraut und Rote Taubnessel). | Überleben durch Erzeugung vieler Samen (Hirtentäschelkraut und Rote Taubnessel). |
| 4. Teilziel | Überleben durch Bildung von Ausläufern (März-Veilchen). | Überleben durch Bildung von Ausläufern (März-Veilchen). |
| Sicherung | Kontrolle der Arbeitsblätter. | |
| Vertiefung | Wildpflanzen in der Stadt müssen an Störungen angepaßt sein. | |

2.4.3 Ablauf der Hauptuntersuchung

2.4.3.1 Vortests und Nachtests

Die Vortests und die Nachtests wurden von der Autorin durchgeführt. Wieder wurde auf die Anonymität der Befragung hingewiesen und um Mithilfe der Kinder, d.h. ehrliche und selbständige Beantwortung der Items gebeten. Am ersten Tag bearbeiteten die Schüler den Einstellungsfragebogen (siehe Anhang 9), wieder ohne Zeitbegrenzung von außen. In allen Klassen hatten nach spätestens 20 Minuten sämtliche Schüler die Beantwortung der Items abgeschlossen. Anschließend teilte ich die Testbögen des Tests Formenkenntnisse (siehe Anhang 10) aus und zeigte die Pflanzen-Dias. Jedes Bild wurde ca. 30 Sekunden projiziert. In dieser Zeit betrachteten die Schüler das Foto und notierten ggf. den Namen der Pflanze. Beide Tests konnten so in 45 Minuten abgeschlossen werden. Am zweiten Tag erhielten die Schüler den Test "Pflanzenkundliches Wissen" zur Bearbeitung. Die Ergebnisse dieses Tests werden in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt.

Die Items des Formenkenntnis-Tests und der Einstellungs-Skala waren im Vortest und im Nachtest identisch. Um Gedächtniseffekte gering zu halten, war jedoch bei beiden Tests die Reihenfolge der Items im Nachtest gegenüber dem Vortest verändert (siehe Anhang 11,12).

2.4.3.2 Die Unterrichtseinheit

Die Unterrichtseinheit, die in der Voruntersuchung erprobt worden war, wurde für die Hauptuntersuchung zwar nicht grundsätzlich, aber doch in einigen Punkten geändert.

Dies wurde zum einen durch die unterschiedliche Pflanzenauswahl notwendig, zum anderen legten in der Voruntersuchung gesammelte Erfahrungen kleinere Änderungen nahe. So wurde in der Hauptuntersuchung das Phänomen der Anpassung nur anhand der Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen den Tritt und mechanische Beschädigungen gezeigt (ausgespart wurde das Phänomen der leichten und schnellen Vermehrung durch Ausläuferbildung und große Samenproduktion). Dafür wurden den Schülern einige andere Informationen vermittelt, von denen anzunehmen war, daß sie das Interesse der Kinder finden würden.

Um die Treatments genau darzustellen, wird der Verlauf der Unterrichtseinheit ausführlich beschrieben.

1. Untereinheit

(Klassenzimmer/45 Minuten, gleich für Versuchsgruppe 1 und Versuchsgruppe 2)

Wir lernen einige Wildpflanzen kennen

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. <u>Hinführung</u> | Die acht Pflanzen stehen in Gläsern auf einem Tisch in der Mitte des Klassenzimmers. In einem weiteren Glas befindet sich eine Gartenrose. Die Schüler sitzen in Gruppen zusammen. |
| Impuls | L.: Eine von den neun Pflanzen paßt nicht zu den acht anderen!
Sch.: Die Rose - sie stammt aus dem Garten... |
| Aufforderung | L.: Die Rose wurde vom Menschen gezüchtet und angepflanzt, die anderen acht Pflanzen nicht. Sie wachsen also wild. Finde einen Namen für Pflanzen, die wild wachsen!
Sch.: Wildpflanzen.
L. stellt die Rose weg. |
| Zielangabe | L.: Wir wollen die acht Pflanzen, die ich mitgebracht habe, näher kennenlernen. |
| Tafelanschrift
(siehe Anhang 13) | Wir lernen einige Wildpflanzen kennen |
|
<u>2. Erarbeitung</u> | |
| 1. Teilziel | <u>Benennen der Pflanzen/Ordnen nach Blütenfarben</u>
Neben den Pflanzen liegen ungeordnet die Namensschilder.
Sch. versammeln sich um den Tisch, betrachten, befühlen, beriechen die Pflanzen. |
| Sch.-Tätigkeit | Sch. nennen die Namen der Pflanzen und ordnen die Namensschilder zu (unter Hilfestellung von L.).
Sch. gehen zurück auf ihre Plätze. |
| Tafel | Namensschilder werden nach Blütenfarben geordnet an die Tafel geheftet. |
| Aufforderung | L.: Überlege, warum ich die Schilder mit den Pflanzennamen in dieser Ordnung an die Tafel geklebt habe!
Sch.: Die Namen sind nach den Farben der Blüten geordnet. |
| Tafelanschrift | Blüten |
| Verbalisieren | Sch.: Das Hirtentäschelkraut hat eine weiße Blüte... |
| Gespräch | L.: Bei zwei Pflanzen sagt schon der Name etwas über die Farbe der Blüte!
Sch.: Weiße Taubnessel, Weiß-Klee.
L.: Bei einer anderen Pflanze sagt der Name etwas über das sonstige Aussehen der Blüte!
Sch.: Strahllose Kamille. |
| Tafelanschrift | Pflanzen, die nach ihren Blüten heißen... |
| 1. Teilzusammenfassung | Arbeitsblatt wird ausgeteilt (siehe Anhang 14). |
| Stillarbeit | Sch. bearbeiten Nr. 1 des Arbeitsblatts. |
| 2. Teilziel | <u>Früchte</u>
Jede Gruppe erhält ein Exemplar des Hirtentäschelkrauts und des Stinkenden Storchschnabels. |
| Gespräch | L.: Du siehst an beiden Pflanzen Blüten. Du siehst aber auch, was sich nach dem Verblühen aus den Blüten entwickelt!
Sch.: Früchte.
L.: Vielleicht kannst Du jetzt auch erklären, warum die beiden Pflanzen Hirtentäschelkraut und Storchschnabel so heißen!
Sch.:...
Lupen und Rasierklingen werden ausgeteilt. |
| Sch.-Tätigkeit
(Gruppenarbeit) | Sch. untersuchen die Früchte von Hirtentäschelkraut und Storchschnabel. |
| Gespräch | In der Frucht sind Samen enthalten. In einem Samen steckt der Keimling, die junge Pflanze. |

- Tafelanschrift Blüte ? Frucht
(stummer Impuls)
Sch.: Durch Befruchtung wird aus der Blüte eine Frucht.
- Tafelanschrift Pflanzen, die nach ihren Früchten heißen:...
2. Teilklausur zusammenfassung
- Stillarbeit Sch. bearbeiten Nr. 2 auf dem Arbeitsblatt.
3. Teilziel Blätter/Teile einer Pflanze
Sch. stehen um den Pflanzentisch.
- Gespräch Wenn man nur die Blüte betrachten würde, könnte man das Gänse-Fingerkraut leicht mit anderen Pflanzen verwechseln. Die Blätter helfen, die Pflanze sicher zu erkennen.
L.: Jetzt kannst Du den Namen der Pflanze erklären!
Sch.:...
L.: Der Name einer anderen Pflanze hat auch mit den Blättern zu tun!
Sch.: Breiter Wegerich.
- Tafelanschrift Pflanzen, die nach ihren Blättern heißen:...
- Tafelanschrift Schemazeichnung einer Pflanze
- Impuls L.: Zu einer Pflanze gehören außer der Blüte, aus der später die Frucht wird und den Blättern noch andere Teile!
Sch.: Stengel, Wurzel.
- Tafel/Schüler-tätigkeit Sch. kleben Wortkarten an die Schemazeichnung.
3. Teilklausur zusammenfassung
- Stillarbeit Sch. bearbeiten Nr. 3 und Nr. 4 auf dem Arbeitsblatt.
3. Sicherung
- Spiel Ein Schüler sucht eine Bildtafel mit einer der acht Pflanzen heraus, hält sie hoch und ruft einen anderen Schüler auf, der die Pflanze benennt.

2. Untereinheit

Versuchsgruppe 1
(Unterrichtsgang/90 Minuten)

Versuchsgruppe 2
(Unterricht im Klassenzimmer/
70 Minuten)

Wildpflanzen leben auch in der Stadt

Die acht Pflanzen werden von der Lehrerin in Töpfen ins Klassenzimmer gebracht. In jedem Topf steckt ein Schildchen, auf dem häufige Wuchsorte der jeweiligen Pflanze stehen.

1. Hinführung

Dia (siehe Anhang 15)

Pflanzen am Straßenrand.

Impuls

L.: Wildpflanzen wachsen nicht nur draußen im Wald oder auf freiem Feld!

Gespräch

Sch.: Sie wachsen auch in der Stadt, am Straßenrand.

L.: Wildpflanzen in der Stadt haben es nicht leicht!

Sch.: Sie werden ausgerissen, zertreten...

L.: Eine große Bedrohung für die Wildpflanzen in der Stadt ist also der Tritt von Menschen. Trotzdem leben Wildpflanzen auch in der Stadt, so z. B. auch die Pflanzen, die wir gestern kennengelernt haben.

Zielangabe

L.: Wir wollen uns heute etwas genauer anschauen, wie unsere acht Wildpflanzen in der Stadt - und zwar in nächster Umgebung der Schule - leben.

Tafelanschrift
(Tafelbild
identisch mit
Arbeitsblatt,
siehe Anhang 16)

Wildpflanzen leben auch in der Stadt

2. Erarbeitung

Besprechen der Regeln für das Verhalten auf dem Unterrichtsgang.

Jeder Schüler erhält zwei Blätter (siehe Anhang 16). L. erklärt, daß auf einem der beiden Blätter über sieben der acht Pflanzen jeweils eine kleine Geschichte steht. Das andere Blatt soll im Laufe des Unterrichts in Gruppenarbeit ausgefüllt werden. (Skizze des Unterrichtsgangs siehe Anhang 17).

Hirtentäschelkraut

Sch. und L. gehen zur Grünfläche L. stellt Hirtentäschelkraut im Topf auf den Pflanzentisch.

Sch. benennen die Pflanze.

Benennen des Wuchsortes.

Sch. lesen Wuchsorte vor.

Gruppenarbeit

Sch. füllen auf dem Arbeitsblatt die Querspalte "Hirtentäschelkraut" aus.

Schafgarbe

L. sucht mit den Sch. eine Stelle L. stellt Schafgarbe auf den am Straßenrand auf. Pflanzentisch.

Sch. benennen die Pflanze.

Besprechen des Wuchsortes.

Sch. lesen Wuchsorte vor.

Gruppenarbeit

Sch. füllen auf dem Arbeitsblatt die Querspalte "Schafgarbe" aus.

Strahllose Kamille

L. geht mit den Sch. zu einer L. stellt Strahllose Kamille auf Stelle auf dem Grünstreifen. den Pflanzentisch.

Sch. benennen die Pflanze.

Besprechen des Wuchsortes.

Sch. lesen Wuchsorte vor.

L. versammelt Sch. um sich.

Gespräch

Die Strahllose Kamille ist besonders trittfest: Die Blätter sind klein, sie werden nicht so leicht zerfetzt wie große Blätter.

Sch.-Tätigkeit

Ein Sch. reißt ein Stück vom Stengel ab: Der Stengel ist sehr fest und kräftig.

Gruppenarbeit

Sch. füllen auf dem Arbeitsblatt die Querspalte "Strahllose Kamille" aus.

Weiß-Klee

L. weist auf den Weiß-Klee (der L. stellt Weiß-Klee auf den neben der Kamille wächst) hin. Pflanzentisch.

Sch. benennen die Pflanze.

Benennen des Wuchsortes

Sch. lesen Wuchsorte vor.

L. versammelt Sch. um sich.

Gespräch/Be-
trachten

L. zeigt den Sch. den Kriechstengel. Der Stengel kriecht flach am Boden, er kann deshalb nicht so leicht geknickt werden. Auch der Weiß-Klee kann also den Tritt überleben.

Gruppenarbeit

Sch. füllen auf dem Arbeitsblatt die Querspalte "Weiß-Klee" aus.

Gänse-Fingerkraut

L. sucht mit den Sch. eine Stelle L. gibt jeder Gruppe ein Exemplar am Straßenrand auf. im Topf auf den Tisch.

Sch. benennen die Pflanze.

Benennen des Wuchsortes.

Sch. lesen Wuchsorte vor.

Gruppenarbeit

Sch. betrachten die Pflanze und sprechen darüber, wie das Gänse-Fingerkraut den Tritt von Menschen überleben kann: Kriechstengel.

Gruppenarbeit

Die Sch. füllen die Querspalte "Gänse-Fingerkraut" aus.

Breiter Wegerich

L. weist auf Pflanzen in Pfla- L. stellt Breiten Wegerich auf sterritzen und auf dem Grün- den Pflanzentisch. streifen hin.

Sch. benennen die Pflanze.

Benennen der Wuchsorte

Sch. lesen die Wuchsorte vor.

Jede Gruppe pflückt sich ein
Wegerichblatt.

L. gibt jeder Gruppe ein
Wegerichblatt.

L. versammelt die Sch. um sich.

Gespräch/
Untersuchung
Sch.-Tätigkeit

Die Blätter des Wegerichs sind zwar groß, aber dick und kräftig.
Die Blattadern sind so fest, daß sie beim Abreißen des Stengels nicht
abgerissen werden, sondern aus der Rißstelle heraushängen.
Die Blätter liegen in einer Blattrosette dicht am Boden.

Gruppenarbeit

Die Sch. füllen auf dem Arbeitsblatt die Querspalte "Breiter Wegerich"
aus.

Stinkender Storchschnabel

L. geht mit den Sch. zu einem
Gebüsch am Straßenrand.

L. stellt die Pflanze auf den
Pflanzentisch.

Sch. benennen die Pflanze.

Benennen des Wuchsortes.

Sch. lesen Wuchsort vor.

Sch.-Tätigkeit

Zerreiben eines Blattfiederchens zwischen den Fingern, riechen.

Gruppenarbeit

Die Sch. füllen auf dem Arbeitsblatt die Querspalte "Stinkender
Storchschnabel" aus.

Weißes Taubnessel

Gebüsch an einer anderen Stelle
wird aufgesucht.

L. stellt Pflanze auf den
Pflanzentisch.

Sch. benennen die Pflanze.

Sch. benennen den Wuchsort.

Sch. lesen die Wuchsorte vor.

Gruppenarbeit

Sch. füllen auf dem Arbeitsblatt die Querspalte "Weißes Taubnessel"
aus.

Rückkehr ins Klassenzimmer.

3. Sicherung

Gemeinsame Kontrolle der Ergebnisse (Folie)

4. Vertiefung

Gespräch

Viele Wildpflanzen in der Stadt sind an den Tritt von Menschen
angepaßt.

3. Darstellung und Diskussion der Ergebnisse der Vor- und Hauptuntersuchung

Wie unter 2.2 und 2.4 ausführlich dargestellt, unterscheiden sich Meßinstrumente und Treatments von Voruntersuchung und Hauptuntersuchung geringfügig voneinander. Hinsichtlich des Anteils an Jungen und Mädchen und der Fortgeschrittenheit im Schuljahr bestehen Unterschiede zwischen der Stichprobe der Voruntersuchung und der Stichprobe der Hauptuntersuchung. Da die Meßinstrumente von Voruntersuchung und Hauptuntersuchung nicht völlig gleich sind, kann nicht entschieden werden, ob sich die Stichproben auch hinsichtlich der Vortestergebnisse unterscheiden. Vorsichtshalber wird für die Stichproben der Voruntersuchung und der Hauptuntersuchung die Zugehörigkeit zu verschiedenen Populationen angenommen. Da die gleichen Hypothesen und das gleiche Design zugrundeliegen, sollen neben den Ergebnissen der Hauptuntersuchung auch die der Voruntersuchung vorgestellt werden. Es können dadurch Vergleiche gezogen, Tendenzen festgestellt werden.

3.1 Ergebnisse der Erhebung

3.1.1 Anzahl richtig benannter Pflanzen im Vortest Formenkenntnisse

Es wurde überprüft, wie viele der im Vortest präsentierten Pflanzen die Schüler mit gültigen Namen benennen konnten (vgl. dazu die Diagramme unter 2.2.2).

3.1.1.1 Gesamtstichproben

Voruntersuchung

Die 79 Schüler der Voruntersuchung gaben insgesamt 788 richtige Nennungen, wobei 1871 richtige Benennungen möglich gewesen wären; d.h. durchschnittlich wurden 43,37% der Pflanzen richtig benannt ($M=9.97 \pm 3.60$).

Hauptuntersuchung

Die 228 Schüler der Hauptuntersuchung gaben insgesamt 1733 richtige Nennungen, wobei 5016 richtige Benennungen möglich gewesen wären; d.h. durchschnittlich wurden 34,55% der 22 Pflanzen richtig benannt ($M=7.60 \pm 2.88$).

3.1.1.2 Teilstichproben Jungen/Mädchen (Hypothese 1)

Nach dieser Hypothese wird vermutet, daß Mädchen umfangreichere pflanzliche Formenkenntnisse als Jungen besitzen (vgl. 1.5.2.1).

Voruntersuchung

Die 33 Jungen gaben insgesamt 277 richtige Nennungen, wobei 759 richtige Benennungen möglich gewesen wären; d.h. durchschnittlich wurden 36.50% der 23 Pflanzen richtig benannt ($M=8.39 \pm 4.16$).

Die 46 Mädchen gaben insgesamt 511 richtige Nennungen, wobei 1058 richtige Benennungen möglich gewesen wären; d.h. durchschnittlich wurden 48.30% der 23 Pflanzen richtig benannt ($M=11.11 \pm 2.61$).

Der t-Test für unabhängig gewonnene Stichproben bei heterogener Varianz (vgl. HELLER/ROSEMAN 1981, S.196) ergab, daß zwischen den Mittelwerten von Mädchen und Jungen im Vortest Formenkenntnisse der Voruntersuchung signifikante Unterschiede ($p \leq .01$) auftreten.

Hauptuntersuchung

Die 119 Jungen gaben insgesamt 799 richtige Nennungen, wobei 2618 richtige Benennungen möglich gewesen wären; d.h. durchschnittlich wurden 30.52% der 22 Pflanzen richtig benannt ($M=6.71 \pm 2.82$).

Die 109 Mädchen gaben insgesamt 934 richtige Nennungen, wobei 2398 richtige Benennungen möglich gewesen wären; d.h. durchschnittlich wurden 38.95% der 22 Pflanzen richtig benannt ($M=8.57 \pm 2.63$).

Der t-Test für unabhängige Stichproben bei homogener Varianz (vgl. HELLER/ROSEMAN 1981, S.192 ff.) ergab, daß die Mittelwertsunterschiede zwischen den Jungen und Mädchen im Vortest Formenkenntnisse der Hauptuntersuchung signifikant ($p \leq .01$) sind.

Die Hypothese 1 der Erhebung, wonach der Umfang pflanzlicher Formenkenntnisse in Abhängigkeit vom Geschlecht variiert, also Mädchen umfangreichere pflanzliche Formenkenntnisse als Jungen besitzen, kann für die Schülerpopulationen der Voruntersuchung und der Hauptuntersuchung angenommen werden. Das Ergebnis steht in weitgehender Übereinstimmung mit den Befunden einiger der unter 1.3.2 angeführten Arbeiten, aus denen ebenfalls auf umfangreichere Formenkenntnisse der Mädchen geschlossen werden konnte:

Autoren	Bekanntheitsgrad bei der Gesamtstichprobe	Bekanntheitsgrad	
		bei Jungen	bei Mädchen
HEIM (1981)	40.9%	41.0%	41.0%
ETSCHENBERG (1983)	51.6%	----	----
ESCHENHAGEN (1984)	46.5%	45.1%	48.1%
LUGMAIR (1984)	45.6%	42.9%	47.4%
GOLDMANN (1985)	56.9%	48.5%	65.1%
FISCHER (1985)	43.0%	40.9%	44.8%
NIGGL (1985)	47.8%	44.1%	51.7%
RAITH (1985)	31.8%	30.0%	34.9%
GIERSCHIK (1985)	34.0%	31.4%	40.9%
SCHERF Vorunters.	43.4%	36.5%	48.3%
SCHERF Hauptunters.	34.6%	30.5%	39.0%
		1) n.s.	
		1) s.(p<.05)	
		1) s.(p<.01)	
		1) s.(p<.01)	

1): Es erfolgte Überprüfung des Unterschieds auf Signifikanz.

Tab.4: Durchschnittswerte (Prozentangaben) für den Bekanntheitsgrad der vorgestellten Pflanzen in empirischen Untersuchungen verschiedener Autoren.

Wenn man bedenkt, daß in sämtlichen Erhebungen durchweg häufig vorkommende Pflanzen (Kulturpflanzen und wildwachsende Pflanzen) eingesetzt wurden, so muß aus den Zahlen der Schluß gezogen werden, daß die pflanzlichen Formenkenntnisse der Schüler durchaus verbesserungswürdig sind.

Bis auf die Arbeiten von NIGGL, RAITH und GIERSCHIK betreffen die Untersuchungen Kinder am Ende der Grundschulzeit. Sowohl bei Grundschulkindern als auch bei den älteren Schülern zeigt sich die Tendenz des umfangreicheren Wissens der Mädchen. Eine Erklärung für dieses Phänomen könnte in dem größeren Interesse liegen, das - wie verschiedene Untersuchungen nahelegen (vgl. 1.4.2) - bei den Mädchen für Pflanzen und pflanzenkundliche Unterrichtsinhalte besteht. Interesse kann als Lernmotiv fungieren. Verschiedene Theorien, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann, beschäftigen sich mit der Entstehung geschlechtstypischer Interessenunterschiede (vgl. dazu LÖWE 1984, S.15). LÖWE stellt in einer früheren Untersuchung fest, daß Mädchen weitaus häufiger als Jungen die Pflege von Zimmerpflanzen anvertraut sei und knüpft daran die Vermutung einer stärkeren affektiven Bindung an das Objekt "Pflanze" (vgl. LÖWE 1977, S.382f.). Selbst wenn dieser Erklärungsversuch zutreffend sein sollte, können damit kaum die besseren pflanzlichen Formenkenntnisse der Mädchen hinsichtlich wildwachsender Pflanzen, zumal Wegrandpflanzen und "Unkraut", erklärt werden.

3.1.2 Häufigkeit der richtigen Benennung einzelner Pflanzen im Vortest Formenkenntnisse

3.1.2.1 Gesamtstichproben

Der Test wurde bewußt so konstruiert, daß er aus Items unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade besteht (vgl. 2.2.2.1 und 2.2.2.3). Dies bedeutet, daß sich die einzelnen Pflanzen in der Häufigkeit ihrer richtigen Benennung unterscheiden.

Voruntersuchung

Die Rangreihe der Pflanzen nach der Häufigkeit ihrer richtigen Benennung beim Vortest wurde unter 2.2.2.3 bereits dargestellt.

Hauptuntersuchung

Pflanzen	Prozent richtiger Benennungen	Rangplatz
1. Gemeiner Löwenzahn	97.37	1
2. Gänseblümchen	92.11	2
3. Klatsch-Mohn	76.32	3
4. Weiß-Klee	72.37	4
5. Große Brennessel	71.93	5
6. Wald-Erdbeere	64.91	6
7. Strahllose Kamille	49.12	7
8. März-Veilchen	47.37	8
9. Acker-Kratzdistel	45.61	9
10. Weiße Taubnessel	43.86	10
11. Persischer Ehrenpreis	25.44	11
12. Gemeine Schafgarbe	22.81	12
13. Acker-Vergißmeinnicht	18.42	13
14. Acker-Glockenblume	7.46	14
15. Huflattich	7.02	15
16. Schwarze Königskerze	6.58	16
17. Gemeines Leinkraut	6.14	17
18. Gemeines Hirtentäschelkraut	3.51	18
19. Breiter Wegerich	2.63	19
20. Stinkender Storchschnabel	0.44	20
21. Natternkopf	0.00	21.5
22. Gänse-Fingerkraut	0.00	21.5

Tab.5: Rangreihe der Häufigkeiten (in Prozent) richtiger Benennungen der Pflanzen im Vortest der Hauptuntersuchung (Anzahl der Schüler N = 228)

Im folgenden werden die Rangreihen der Pflanzen (nach der Häufigkeit ihrer richtigen Benennung) vom Vortest der Voruntersuchung und vom Vortest der Hauptuntersuchung einander gegenübergestellt. Es werden dabei die Häufigkeiten der Pflanzenarten verglichen, die sowohl in der Voruntersuchung als auch in der Hauptuntersuchung verwendet wurden.

Voruntersuchung (N = 79)			Hauptuntersuchung (N = 228)		
Pflanzen	Prozent	Rang	Pflanzen	Prozent	Rang
1. Löwenzahn	97.47	1	1. Löwenzahn	97.37	1
2. Gänseblümchen	94.94	2	2. Gänseblümchen	92.11	2
3. Erdbeere	86.08	3	3. Mohn	76.32	3
4. Brennessel	84.81	4	4. Klee	72.37	4
5. Mohn	83.54	5	5. Brennessel	71.93	5
6. Klee	78.48	6	6. Erdbeere	64.91	6
7. Kamille	69.62	7	7. Kamille	49.12	7
8. Veilchen	50.63	8	8. Veilchen	47.37	8
9. Kratzdistel	45.57	9	9. Kratzdistel	45.61	9
10. Vergißmeinn.	40.51	10	10. Ehrenpreis	25.44	10
11. Schafgarbe	36.71	11	11. Schafgarbe	22.81	11
12. Huflattich	27.85	12	12. Vergißmeinn.	18.42	12
13. Ehrenpreis	25.32	13	13. Glockenblume	7.46	13
14. Glockenblume	22.78	14	14. Huflattich	7.02	14
15. Leinkraut	18.99	15	15. Königskerze	6.58	15
16. Königskerze	13.92	16	16. Leinkraut	6.14	16
17. Storchschnabel	3.80	17.5	17. Hirtentäschel	3.51	17
18. Hirtentäschel	3.80	17.5	18. Storchschnabel	0.44	18
19. Natternkopf	0.00	19.	19. Natternkopf	0.00	19

Tab.6: Rangreihen der Häufigkeiten (in Prozent) richtiger Benennungen der Pflanzen im Vortest der Voruntersuchung und im Vortest der Hauptuntersuchung

Die Rangreihe der Pflanzen im Vortest der Voruntersuchung ähnelt sehr stark der Rangreihe der Pflanzen im Vortest der Hauptuntersuchung. Um die Stärke dieses Zusammenhangs festzustellen wurde - bezogen auf die Pflanzen, die in beiden Untersuchungen verwendet wurden - der Spearmansche Rangkorrelations-Koeffizient (vgl. HELLER/ROSEMAN 1981, S.137ff.) berechnet: Er beträgt $\rho=0.97$, was einen hohen positiven Zusammenhang zwischen den beiden Rangreihen bedeutet. Die Signifikanzprüfung über die t-Verteilung ergibt: Der Zusammenhang zwischen der Rangreihe des Vortests Formenkenntnisse der Voruntersuchung und der Rangreihe des Vortests Formenkenntnisse der Hauptuntersuchung ist signifikant ($p \leq .01$).

Es ist auffallend, daß die meisten Pflanzen im Vortest der Hauptuntersuchung von den Schülern prozentual weniger häufig richtig benannt werden als im Vortest der Voruntersuchung. Ein Grund könnte darin liegen, daß in der Stichprobe der Voruntersuchung die Mädchen überwiegen, in der Stichprobe der Hauptuntersuchung die Jungen.

Wieder soll das Ergebnis den unter 1.3.2 angesprochenen Arbeiten gegenübergestellt werden, und zwar sollen die Häufigkeiten richtiger Benennungen bei einzelnen Pflanzen, die in mehreren Arbeiten vorkommen, verglichen werden. Dabei wird jeweils von der Gattung ausgegangen.

Pflanzen:	Autoren:								
	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)
Löwenzahn	----	95.3	100.0	96.8	----	----	88.9	89.3	97.4
Gänseblümchen	58.5	74.3	96.3	92.6	89.9	94.7	77.8	84.5	92.1
Mohn	----	----	88.1	91.6	----	----	----	----	76.3
Klee	37.1	84.0	84.4	70.5	81.5	77.7	----	----	72.4
Brennessel	90.6	98.5	96.3	93.7	----	----	----	----	71.9
Erdbeere	----	----	91.7	80.0	----	----	----	----	64.9
Kamille	47.8	56.3	60.6	68.4	77.3	81.9	----	----	49.1
Veilchen	----	----	----	----	----	----	27.8	25.2	47.4
Distel*	66.0	64.4	61.5	87.3	----	----	66.7	64.1	45.6
Taubnessel	----	13.4	34.9	45.3	43.7	33.0	38.9	48.5	43.9
Ehrenpreis	----	----	12.8	58.9	----	----	6.7	4.9	25.4
Schafgarbe	----	----	21.1	58.9	----	----	----	----	22.8
Vergißmeinnicht	----	----	34.9	47.3	51.3	55.3	51.1	47.6	18.4
Glockenblume	----	----	22.0	42.1	----	----	----	----	7.5
Huflattich	----	----	----	----	----	----	13.3	7.8	7.0
Königskerze	----	----	8.6	26.3	----	----	----	----	6.6
Leinkraut	----	----	14.7	38.9	----	----	----	----	6.1
Hirtentäschelkraut	----	----	7.34	2.1	----	----	4.4	4.9	3.5
Wegerich	1.9	5.5	8.6	22.1	8.4	10.6	----	----	2.6
Storchschnabel	----	----	0.9	5.3	----	----	----	----	0.4

(Autoren: 1)HEIM 2)ESCHENHAGEN 3)LUGMAIR 4)GOLDMANN 5)FISCHER 6)NIGGL 7)RAITH 8)GIERSCHIK 9)SCHERF(Vortest der Hauptuntersuchung))

Tab.7: Vergleich der Häufigkeiten richtiger Benennungen (in Prozent) einzelner Pflanzengattungen in empirischen Untersuchungen verschiedener Autoren

Die Vergleichbarkeit ist dadurch eingeschränkt, daß die Autoren unterschiedliche Kriterien für die Gültigkeit der Namen angewendet haben. So haben GIERSCHIK und RAITH beim Ehrenpreis strengere Maßstäbe angelegt als LUGMAIR, GOLDMANN und SCHERF.

Trotzdem lassen sich Tendenzen feststellen:

- Löwenzahn, Gänseblümchen, Mohn, Klee, Brennessel, Erdbeere gehören zu den gut bekannten Gattungen.
- Einen mittleren Bekanntheitsgrad weisen Kamille, Distel, Taubnessel, Vergißmeinnicht auf.
- Zu den weniger bekannten Pflanzen zählen: Ehrenpreis, Schafgarbe, Glockenblume und Leinkraut.

* "Distel" bezeichnet hier einen nichtwissenschaftlichen Sammelbegriff so, wie ihn die Kinder für Arten der Gattungen Carduus, Carlina und Cirsium verwenden.

- Kaum bekannt oder gar nicht bekannt sind Huflattich, Königs-kerze, Hirtentäschelkraut, Wegerich, Storchschnabel, obwohl diese Pflanzen sehr häufig vorkommen und vor der Haustür oder Schultür wachsen. Das Erschließen der Heimat sollte daher auch diese Pflanzen miteinbeziehen.

3.1.2.2 Teilstichproben Jungen/Mädchen

Voruntersuchung

Jungen (N = 33)			Mädchen (N = 46)		
Pflanze	P	R	Pflanze	P	R
1. Löwenzahn	100	1	1. Gänseblümchen	97.83	1
2. Gänseblümchen	90.91	2	2. Löwenzahn	95.65	2
3. Brennessel	75.76	3.5	3. Mohn	93.48	3.5
4. Erdbeere	75.76	3.5	4. Erdbeere	93.48	3.5
5. Mohn	69.70	5	5. Brennessel	91.30	5.5
6. Klee	60.61	6	6. Klee	91.30	5.5
7. Kamille	57.58	7.5	7. Margerite	89.13	7
8. Margerite	57.58	7.5	8. Kamille	78.26	8
9. Kratzdistel	48.48	9	9. Veilchen	63.04	9
10. Veilchen	33.33	10.5	10. Vergißmeinn.	45.65	10
11. Vergißmeinn.	33.33	10.5	11. Kratzdistel	43.48	11
12. Schafgarbe	30.30	12	12. Schafgarbe	41.30	12
13. Taubnessel	21.21	13	13. Huflattich	36.96	13.5
14. Glockenblume	18.18	14	14. Taubnessel	36.96	13.5
15. Ehrenpreis	15.15	15.5	15. Ehrenpreis	32.61	15
16. Huflattich	15.15	15.5	16. Glockenblume	26.09	16
17. Wegerich	12.12	17.5	17. Leinkraut	23.91	17
18. Leinkraut	12.12	17.5	18. Königskerze	19.57	18
19. Hirtentäschelk.	6.06	19.5	19. Wegerich	4.35	19.5
20. Königskerze	6.06	19.5	20. Storchschnabel	4.35	19.5
21. Storchschnabel	3.03	21	21. Hirtentäschel	2.17	21
22. Natternkopf	0.0	22.5	22. Natternkopf	0.0	22.5
23. Gundermann	0.0	22.5	23. Gundermann	0.0	22.5

Tab.8: Rangreihen der Häufigkeiten richtiger Benennungen (in Prozent) der Pflanzen im Vortest Formenkenntnisse der Voruntersuchung bei den Jungen und bei den Mädchen

Bis auf Gemeinen Löwenzahn, Acker-Kratzdistel, Spitz-Wegerich und Gemeines Hirtentäschelkraut werden alle Pflanzen von den Mädchen prozentual häufiger richtig benannt. Besonders deutlich ist der Unterschied zwischen Jungen und Mädchen bei: Klatsch-Mohn, Weiß-Klee, Strahlloser Kamille, Margerite, März-Veilchen und Huflattich.

Die Rangreihe der Jungen und die Rangreihe der Mädchen weisen einen hohen positiven Zusammenhang auf: $\rho=0.98$. Die Signifi-

kanzprüfung über die t-Verteilung ergibt: Der Zusammenhang zwischen der Rangreihe der Jungen und der Rangreihe der Mädchen beim Vortest Formenkenntnisse der Voruntersuchung ist signifikant ($p < .01$).

Hauptuntersuchung

Jungen (N = 119)			Mädchen (N = 109)		
Pflanze	P	R	Pflanze	P	R
1. Löwenzahn	95.80	1	1. Löwenzahn	99.08	1
2. Gänseblümchen	89.08	2	2. Gänseblümchen	95.41	2
3. Brennessel	68.07	3	3. Mohn	87.16	3
4. Mohn	66.39	4	4. Klee	80.73	4
5. Klee	64.71	5	5. Brennessel	76.15	5
6. Erdbeere	57.14	6	6. Erdbeere	73.39	6
7. Kamille	44.54	7	7. Veilchen	60.55	7
8. Kratzdistel	40.34	8	8. Kamille	54.13	8
9. Taubnessel	38.66	9	9. Kratzdistel	51.38	9
10. Veilchen	35.29	10	10. Taubnessel	49.54	10
11. Ehrenpreis	17.65	11.5	11. Ehrenpreis	33.94	11
12. Schafgarbe	17.65	11.5	12. Schafgarbe	28.44	12
13. Vergißmeinn.	12.61	13	13. Vergißmeinn.	24.77	13
14. Königskerze	6.72	14	14. Glockenblume	14.68	14
15. Huflattich	4.20	15.5	15. Huflattich	9.24	15
16. Hirtentäschel	4.20	15.5	16. Leinkraut	9.17	16
17. Leinkraut	3.36	17.5	17. Königskerze	6.42	17
18. Wegerich	3.36	17.5	18. Hirtentäschel	2.75	18
19. Glockenblume	0.84	19.5	19. Wegerich	1.83	19
20. Storchschnabel	0.84	19.5	20. Storchschnabel	0.00	21
21. Natternkopf	0.00	21.5	21. Natternkopf	0.00	21
22. Fingerkraut	0.00	21.5	22. Fingerkraut	0.00	21

Tab.9: Rangreihen der Häufigkeiten richtiger Benennungen (in Prozent) der Pflanzen im Vortest Formenkenntnisse der Hauptuntersuchung bei den Jungen und bei den Mädchen

Bis auf Schwarze Königskerze, Gemeines Hirtentäschelkraut, Breiten Wegerich und Stinkenden Storchschnabel werden alle Pflanzen von den Mädchen prozentual häufiger richtig benannt. Besonders deutlich ist der Unterschied zwischen Jungen und Mädchen bei: Klatsch-Mohn, Weiß-Klee, Wald-Erdbeere, März-Veilchen und Perischem Ehrenpreis.

Die Rangreihe der Jungen und die Rangreihe der Mädchen weisen einen hohen positiven Zusammenhang auf: $\rho = 0.96$.

Die Signifikanzprüfung über die t-Verteilung ergibt: Der Zusam-

menhang zwischen der Rangreihe der Jungen und der Rangreihe der Mädchen beim Vortest Formenkenntnisse ist signifikant ($p \leq .01$).

Von den Jungen wurden sowohl in der Voruntersuchung als auch in der Hauptuntersuchung Hirtentäschelkraut und Wegerich prozentual häufiger erkannt. Auch in der Untersuchung von ESCHENHAGEN (1984) trifft dies für den Wegerich zu (Mädchen: 1.8%, Jungen: 8.9%). Um über eine etwa vorhandene geschlechtsspezifische Bevorzugung bestimmter Pflanzen etwas aussagen zu können, wären weitere gezielte Untersuchungen nötig.

3.1.2.3 Gültige und ungültige Benennungen sowie Verwendung des Artnamens

Im folgenden werden die Pflanzen der Vor- und Hauptuntersuchung angeführt, so wie sie von den Kindern benannt wurden. Während bei den offiziellen Pflanzennamen die korrekte Schreibweise verwendet wurde, habe ich bei den "Phantasienamen", mit denen manche Pflanzen von den Kindern belegt wurden, die Schreibweise der Kinder übernommen.

Bei "leichten" Items wurden strengere Maßstäbe angelegt, bei den "schweren" Items zählten auch weniger genaue Benennungen als richtig (vgl. 2.2.2.4). Im allgemeinen galten die Items nur dann als richtig beantwortet, wenn mindestens der Gattungsname der Pflanze genannt wurde. Eine Ausnahme bildeten Acker-Kratzdistel, März-Veilchen und Weiße (Rote) Taubnessel. Bei der Acker-Kratzdistel wurden auch Benennungen, die den Gattungen Carlina und Carduus zugehörig, sind als richtig gewertet, beim März-Veilchen galt das Item auch mit "Alpen-Veilchen" als ausreichend beantwortet, und bei der Weißen (Roten) Taubnessel wurden die Bezeichnungen "Brennessel, die nicht brennt", "Honigbrennessel", "Honignessel", "nicht brennende Brennessel" und "Tauben Brennessel" akzeptiert.

Auffallend ist, daß bestimmte Pflanzennamen immer wieder auftauchen, daß sie also offenbar den Kindern verbal im Gedächtnis sind, ohne daß konkrete Vorstellungen mit diesen Namen verbunden würden. Dies gilt z.B. für Sauerampfer, Fingerhut, Frauenschuh, Enzian, Maiglöckchen, Schlüsselblume, Rittersporn. Diese Beobachtung bekräftigt den bereits unter 1.3.2.1 gebrachten Einwand gegen die Methode des Aufzählenlassens von Namen zur Feststellung von Formenkenntnissen.

Es werden viele geschützte Pflanzen genannt, z.B. Enzian, Küchenschelle, Schusternagel, Edelweiß, Maiglöckchen, Seidelbast, Adonisröschen, Frauenschuh, Fingerhut. Diese Tatsache erklärt sich vermutlich aus dem Lernziel/Lerninhalt 7.3 für die 4. Jahrgangsstufe des Bayerischen Lehrplans für die Grundschule (vgl. Lehrplan für die Grundschule 1981, S.628): Kennenlernen geschützter Pflanzen im Heimatbereich; Bereitschaft zum Pflanzenschutz. Betrachtet man zu diesem Thema die Sachkundebücher, so werden zum großen Teil Alpenpflanzen angeführt, Pflanzen also, die zumal ein Stadtschüler u.U. noch nie gesehen hat, die dann auch im Unterricht nur anhand von Buch und Dias behandelt werden können. Vermutlich wäre es sinnvoller, bei diesem Lernziel die Vermittlung von Formenkenntnissen anhand von Pflanzen aus der jeweiligen Umgebung der Schule zu fördern; dabei wäre es auch nicht erforderlich, daß diese Pflanzen offiziell geschützt sind. Bedenkt man, daß 31% der einheimischen oder eingebürgerten Farn- und Blütenpflanzen in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorben oder gefährdet sind (vgl. BLAB 1984, S.127), bedürfen sehr viele Arten des Schutzes. Dies gilt für den ländlichen Raum und dies gilt besonders für die Ballungsräume.

Immer wieder werden von den Kindern Pflanzen als Unkraut bezeichnet, was deutlich eine von den Erwachsenen übernommene Wertung erkennen läßt.

Bei einigen Pflanzen konnte der Frage nachgegangen werden, wie häufig sie von den Kindern mit dem Artnamen bezeichnet wurden. Aus dieser Betrachtung scheiden Pflanzen aus, bei denen

- a) der Gattungsname gleichzeitig als Artname verwendet wird,
- b) für die Art ein eigener Name, unabhängig vom Gattungsnamen besteht.

Zu a) - Artname wird durch das Attribut "Gemein" vor dem Gattungsnamen gebildet: Gemeiner Löwenzahn, Gemeines Leinkraut, Gemeines Hirtentäschelkraut, Gemeine Schafgarbe.

- Die Gattung umfaßt nur die eine Art: Natternkopf, Huf-lattich, Gundermann, Gänseblümchen.

- Artname ist mit dem Gattungsnamen identisch (Margerite)

Zu b) - Ruprechtskraut (Stinkender Storchschnabel).

Folgende Pflanzen konnten also in die Betrachtung einbezogen werden: Breiter Wegerich, Spitz-Wegerich, März-Veilchen, Acker-Kratzdistel, Klatsch-Mohn, Große Brennessel, Acker-Vergißmeinnicht, Stinkender Storchschnabel, Schwarze Königskerze, Persischer Ehrenpreis, Weiß-Klee, Weiße Taubnessel, Gänse-Fingerkraut, Wald-Erdbeere, Acker-Glockenblume, Strahllose Kamille.

Es zeigte, sich, daß nur bei Breitem Wegerich, Spitz-Wegerich, Klatsch-Mohn, Weiß-Klee, Roter Taubnessel, Weißer Taubnessel, Wald-Erdbeere von einigen wenigen Schülern die Artnamen genannt wurden.

3.1.3 Schützende Einstellung gegenüber Pflanzen

Mit Hilfe der Einstellungs-Skala (Test Einstellung) sollte festgestellt werden, wie stark die schützende Einstellung gegenüber Pflanzen bei den Versuchspersonen vor Einsatz der Treatments (Unterricht mit Unterrichtsgang/Unterricht nur im Klassenzimmer/Sachkundeunterricht ohne pflanzenkundliche Inhalte) ausgeprägt ist (vgl. dazu die Diagramme unter 2.2.1).

3.1.3.1 Gesamtstichproben

Voruntersuchung

Die 79 Versuchspersonen erreichten insgesamt 9727 Punkte, das entspricht 81 Prozent der Maximalpunktzahl von 12008 (79×152). Der Mittelwert beträgt 123.13 ± 14.4 Punkte.

Hauptuntersuchung

Die 228 Versuchspersonen erreichten insgesamt 20843 Punkte, das entspricht 76.18 Prozent der Maximalpunktzahl von 27360 (228×120). Der Mittelwert beträgt 91.42 ± 12.17 Punkte.

Auffallend ist bei den beiden Diagrammen die Rechtsschiefe der Verteilung. Diese Art der Verteilung ist zu erwarten, wenn die Aufgaben "leicht" sind, d.h., wenn viele Probanden sie im Sinne der Merkmalsaufprägung beantworten. Diese Rechtsschiefe ist im Vortest der Hauptuntersuchung weniger stark ausgeprägt, was auf die Aufgabenanalyse zurückzuführen sein dürfte (vgl. 2.2.1.1). Auf das Problem des Ceiling-Effekts wurde bereits unter 2.2.1.1 eingegangen.

Es ergeben sich also insgesamt sehr hohe Einstellungswerte, vor allem in der Voruntersuchung. Die Werte liegen jedoch nicht so hoch, daß eine Steigerung aufgrund der Treatments ausgeschlossen ist. Bereits unter 1.4.1.2 wurden Arbeiten angeführt, die von hohen Einstellungswerten gegenüber Umweltfragen bei ihren Probanden berichten. Es kann also davon ausgegangen werden, daß bei den Schülern der Vor- und Hauptuntersuchung bereits eine stark schützende Einstellung gegenüber Pflanzen vorhanden ist.

3.1.3.2 Teilstichproben Jungen/Mädchen (Hypothese 2)

Nach dieser Hypothese wird vermutet, daß Mädchen eine stärker schützende Einstellung gegenüber Pflanzen besitzen als Jungen (vgl. 1.5.2.1).

Voruntersuchung

Die 33 Jungen erreichten insgesamt 4037 Punkte, das entspricht 80.84 Prozent der Maximalpunktzahl von 5016 (33×152). Der Mittelwert beträgt 122.33 ± 13.63 Punkte.

Die 46 Mädchen erreichten insgesamt 5690 Punkte, das entspricht 81,38 Prozent der Maximalpunktzahl von 6992 (46×152). Der Mittelwert beträgt 123.70 ± 14.90 Punkte.

Der t-Test für unabhängig gewonnene Stichproben bei homogener Varianz ergab, daß der Mittelwertsunterschied zwischen Jungen und Mädchen im Vortest Einstellung der Hauptuntersuchung nicht signifikant ist.

Hauptuntersuchung

Die 119 Jungen erreichten insgesamt 10803 Punkte, das entspricht 75.65 Prozent der Maximalpunktzahl von 14280 (119×120). Der Mittelwert beträgt 90.78 ± 12.51 Punkte.

Die 109 Mädchen erreichten insgesamt 10040 Punkte, das entspricht 76.76 Prozent der Maximalpunktzahl von 13080 (109×120). Der Mittelwert beträgt 92.11 ± 11.74 Punkte.

Der t-Test für unabhängig gewonnene Stichproben bei homogener Varianz ergab, daß der Mittelwertsunterschied im Vortest Einstellung zwischen Mädchen und Jungen der Hauptuntersuchung nicht signifikant ist.

Die Hypothese 2 der Erhebung, wonach die Einstellung gegenüber dem Schutz von Pflanzen bei den Schülern in Abhängigkeit vom Geschlecht variiert, Mädchen also eine stärker schützende Einstellung gegenüber Pflanzen besitzen als Jungen, ist für die Untersuchungspopulation der Voruntersuchung und der Hauptuntersuchung abzulehnen. Die Hypothese wurde mit dem allgemein größeren Interesse von Mädchen für Pflanzen, das verschiedene Autoren für ihre Versuchspersonen belegen konnten, begründet. Daß dieses größere Interesse für Pflanzen auch für die Mädchen der Schülerpopulationen der vorliegenden Untersuchung zutrifft, kann nur vermutet werden. Auch wenn bei den Jungen geringeres Interesse für Pflanzen vorliegt, müßte dies nicht unbedingt mit einer weniger schützenden Einstellung einhergehen.

3.1.4 Zusammenhang zwischen pflanzlichen Formenkenntnissen und schützender Einstellung gegenüber Pflanzen (Hypothese 3)

Nach dieser Hypothese wird ein positiver Zusammenhang zwischen dem Umfang pflanzlicher Formenkenntnisse und der Ausprägung einer schützenden Einstellung gegenüber Pflanzen bei den Schülern der Untersuchungspopulation vermutet (vgl. 1.5.2.1).

Um die Hypothese zu prüfen, wurde eine Produkt-Moment-Korrelation nach Pearson gerechnet (vgl. HELLER/ROSEMAN 1981, S.123 ff.). Damit der Korrelationskoeffizient berechnet werden kann, müssen die beiden Häufigkeitsverteilungen annähernd normal sein und die beiden Variablen linear zusammenhängen.

$\begin{matrix} x \\ y \end{matrix}$	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	f_y
151 - 160									1			1
141 - 150					2		2	1	1			6
131 - 140			2	2	3	2	3	5	2			19
121 - 130			1	2	7	3	2	3	1			19
111 - 120			3	3	1	3	7		1			18
101 - 110		1	1	1	2	1	3					9
91 - 100			2	1	1	1	1					6
81 - 90			1									1
71 - 80												
f_x		1	10	9	16	10	18	9	6			

x = Meßwerte Vortest Formenkenntnisse (Klassenintervalle)

y = Meßwerte Vortest Einstellung (Klassenintervalle)

Abb.5: Korrelationstabelle der beiden Meßwerte im Vortest Formenkenntnisse (x) und Meßwerte im Vortest Einstellung (y) bei den Schülern der Voruntersuchung ($N=79$)

Es ergibt sich ein Korrelationskoeffizient von: $r_{emp.}=0.36$

$r_{emp.}>r_{theor.}$, d.h., bei den Schülern der Voruntersuchung besteht ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen den Meßwerten im Vortest Einstellung und den Meßwerten im Vortest Formenkenntnisse ($p<.01$).

$\begin{matrix} x \\ y \end{matrix}$	1-2	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	f_y
111-120		1	1	3		2	1	1				9
101-110		2	4	8	15	11	4					44
91-100		8	8	14	18	14	4			1		67
81-90		8	9	18	16	14	2	1				68
71-80		1	8	8	5	6	1					29
61-70	1	2	1	1	3							8
51-60				2								2
41-50		1										1
31-40												
f_x	1	23	31	54	57	47	12	2		1		

x = Meßwerte Vortest Formenkenntnisse (Klassenintervalle)

y = Meßwerte Vortest Einstellung (Klassenintervalle)

Abb.6: Korrelationstabelle der Meßwerte im Vortest Formenkenntnisse (x) und Meßwerte im Vortest Einstellung (y) bei den Schülern der Hauptuntersuchung (N=228)

Es ergibt sich ein Korrelationskoeffizient von: $r_{\text{emp}} = 0.22$

$r_{\text{emp}} > r_{\text{theor.}}$, d.h. bei den Schülern der Hauptuntersuchung besteht ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen den Punktwerten im Vortest Einstellung und den Punktwerten im Vortest Formenkenntnisse ($p < .01$).

Die Hypothese 3 der Erhebung, wonach bei den Schülern ein positiver Zusammenhang zwischen dem Umfang pflanzlicher Formenkenntnisse und der Ausprägung einer schützenden Einstellung gegenüber Pflanzen besteht, kann für die Schülerpopulationen der Voruntersuchung und der Hauptuntersuchung angenommen werden.

Mit der Feststellung einer positiven Korrelation zwischen zwei Variablen liegt keine Aussage über eine möglicherweise bestehende Kausalität vor (vgl. auch HELLER/ROSEMAN 1981, S.122). So ist anzunehmen, daß eine schützende Einstellung gegenüber Pflanzen auch bei geringen pflanzlichen Formenkenntnissen vorhanden sein kann; es ist jedoch ebenso anzunehmen, daß erworbene pflanzliche Formenkenntnisse einen fördernden Einfluß auf die schützende Ein-

stellung ausüben. Diese Vermutung wird bei Betrachtung der Korrelationstabellen verstärkt: Schüler mit guten pflanzlichen Formenkenntnissen haben zumeist auch hohe Werte beim Einstellungstest, während hohe Werte beim Einstellungstest auch mit geringen Formenkenntnissen einhergehen können. Das Ergebnis - positiver Zusammenhang zwischen Einstellungswerten und Formenkenntnissen - steht auch in Übereinstimmung mit den unter 1.2 angeführten Aussagen sowie den, ebenfalls unter 1.2 zitierten empirischen Ergebnissen von WEISS (1982;1983;1984), die einen positiven Zusammenhang zwischen der Beschäftigung mit Pflanzen und Tieren und einem hohen Umweltbewußtsein aufzeigen.

3.2 Ergebnisse des Experiments

3.2.1 Verstärkung der schützenden Einstellung gegenüber Pflanzen durch Unterricht, in dem pflanzliche Formenkenntnisse vermittelt werden (Hypothese 1)

Nach dieser Hypothese wird vermutet, daß bei den Schülern durch formenkundlichen Unterricht die schützende Einstellung gegenüber Pflanzen verstärkt werden kann (vgl. 1.5.2.2).

3.2.1.1 Gesamtstichproben

Es wurde überprüft, ob sich bei der Versuchsgruppe 1 und bei der Versuchsgruppe 2, die beide an einer formenkundlichen Unterrichtseinheit teilnahmen, die Mittelwerte im Nachtest Einstellung gegenüber dem Vortest erhöht haben. Bei Zutreffen der Hypothese sollte in der Kontrollgruppe, die keinen formenkundlichen Unterricht erhielt, der Mittelwert im Nachtest Einstellung gegenüber dem Vortest unverändert oder sogar - infolge eines Gewöhnungseffekts (vgl. LÖWE 1983, S.49-50) - verringert sein. Für die Versuchsgruppe 1, Versuchsgruppe 2 und die Kontrollgruppe wurde jeweils die Differenz von Mittelwerten korrelierender Stichproben (vgl. MITTENECKER 1983, S.119 ff.) auf Signifikanz überprüft.

Voruntersuchung

Versuchsgruppe mit Unterrichtsgang (V1):

M1 (Vortest): 120.3+13.86

M2 (Nachtest): 128.2+13.69

Der Unterschied zwischen dem Mittelwert im Vortest Einstellung und dem Mittelwert im Nachtest Einstellung ist bei V1 signifikant ($p < .01$).

Versuchsgruppe ohne Unterrichtsgang (V2):

M1 (Vortest): 124.54+15.25

M2 (Nachtest): 128.60+14.52

Der Unterschied zwischen dem Mittelwert im Vortest Einstellung und dem Mittelwert im Nachtest Einstellung ist bei V2 signifikant ($p \leq .05$).

Kontrollgruppe (K):

M1 (Vortest): 123.2+12.70

M2 (Nachtest): 125.9+13.09

Der Unterschied zwischen dem Mittelwert im Vortest Einstellung und dem Mittelwert im Nachtest Einstellung ist bei K nicht signifikant.

Hauptuntersuchung

Versuchsgruppe mit Unterrichtsgang (V1):

M1 (Vortest): 93.71+9.74

M2 (Nachtest): 95.29+10.02

Der Unterschied zwischen dem Mittelwert im Vortest Einstellung und dem Mittelwert im Nachtest Einstellung ist bei V1 nicht signifikant.

Versuchsgruppe ohne Unterrichtsgang (V2):

M1 (Vortest): 90.23+14.12

M2 (Nachtest): 94.31+13.33

Der Unterschied zwischen dem Mittelwert im Vortest Einstellung und dem Mittelwert im Nachtest Einstellung ist bei V2 signifikant ($p \leq .01$).

Kontrollgruppe (K):

M1 (Vortest): 90.59+11.52

M2 (Nachtest): 91.70+12.56

Der Unterschied zwischen dem Mittelwert im Vortest Einstellung und dem Mittelwert im Nachtest Einstellung ist bei K nicht signifikant.

	V1 (N=20)		V2 (N=79)		K (N=20)	
Vortest	120.30 +13.86		124.54 +15.25		123.20 +12.70	
		s. ($\leq .01$)		s. ($p \leq .05$)		n.s.
Nachtest	128.20 +13.69		128.60 +14.52		125.90 +13.09	

Tab.10: Vergleich der Vor-und Nachtestmittelwerte im Test
Einstellung der Voruntersuchung (Gesamtstichproben)

	V1 (N=70)		V2 (N=84)		K (N=74)	
Vortest	93.71 +9.74		90.23 +14.12		90.59 +11.52	
		n.s.		s. ($p \leq .01$)		n.s.
Nachtest	95.29 +10.02		94.31 +13.33		91.70 +12.56	

Tab.11: Vergleich der Vor-und Nachtestmittelwerte im Test
Einstellung der Hauptuntersuchung (Gesamtstichproben)

3.2.1.2 Extremgruppen-Vergleich

Um den Einfluß des Ceiling-Effekts (vgl. 2.2.1.1) auf die Ergebnisse abschätzen zu können, wurde ein Extremgruppen-Vergleich durchgeführt, d.h. bei jeder der drei Treatment-Gruppen wurden Vortest- und Nachtestergebnisse für die 25% der Schüler mit den niedrigsten Vortestwerten verglichen. Ebenso wurden bei jeder der drei Treatment-Gruppen Vortest- und Nachtestergebnisse für die 25% der Schüler mit den höchsten Vortestwerten verglichen. Es entstanden die Extremgruppen V1', V2', K' (je 25% der Schüler mit den niedrigsten Vortestwerten) und die Extremgruppen V1'', V2'', K'' (je 25% der Schüler mit den höchsten Vortestwerten). Wegen zu geringer Versuchspersonenzahl wurde für die Voruntersuchung dieser Extremgruppen-Vergleich nicht durchgeführt.

Hauptuntersuchung

Für die drei Extremgruppen wurde jeweils die Differenz von Mittelwerten korrelierender Stichproben auf Signifikanz überprüft:

"Untere Gruppen" (25% mit den niedrigsten Vortestwerten)

V1': M1 (Vortest): 81.39+6.01
M2 (Nachtest): 88.94+10.24

Der Unterschied zwischen dem Mittelwert im Vortest Einstellung und dem Mittelwert im Nachtest Einstellung ist für die "Unteren Gruppen" von V1 signifikant ($p \leq .01$).

V2': M1 (Vortest): 71.38 $\pm$ 7.83
M2 (Nachtest): 80.48 $\pm$ 11.52

Der Unterschied zwischen dem Mittelwert im Vortest Einstellung und dem Mittelwert im Nachtest Einstellung ist für die "Unteren Gruppen" von V2 signifikant ($p \leq .01$).

K': M1 (Vortest): 77.2 $\pm$ 5.48
M2 (Nachtest): 79.25 $\pm$ 8.44

Der Unterschied zwischen dem Mittelwert im Vortest Einstellung und dem Mittelwert im Nachtest Einstellung ist für die "Unteren Gruppen" von K nicht signifikant.

	V1 (N=18)	V2 (N=21)	K (N=20)
Vortest	81.39 $\pm$ 6.01	71.38 $\pm$ 7.83	77.20 $\pm$ 5.48
	s. ($p \leq .01$)	s. ($p \leq .01$)	n.s.
Nachtest	88.94 $\pm$ 10.24	80.48 $\pm$ 11.52	79.25 $\pm$ 8.44

Tab.12: Vergleich der Vor- und Nachtestmittelwerte der drei Treatment-Extremgruppen (je 25% der Schüler mit den niedrigsten Vortestwerten) im Test Einstellung der Hauptuntersuchung

"Obere Gruppen" (25% mit den höchsten Vortestwerten)

V1': M1 (Vortest): 105.33 $\pm$ 3.77
M2 (Nachtest): 103.22 $\pm$ 5.35

Der Unterschied zwischen dem Mittelwert im Vortest Einstellung und dem Mittelwert im Nachtest Einstellung ist nicht signifikant.

V2': M1 (Vortest): 107.27 $\pm$ 5.71
M2 (Nachtest): 106,22 $\pm$ 8.77

Der Unterschied zwischen dem Mittelwert im Vortest Einstellung und dem Mittelwert im Nachtest Einstellung ist nicht signifikant.

K': M1 (Vortest): 105.53 $\pm$ 5.24
M2 (Nachtest): 105.53 $\pm$ 9.06

Der Unterschied zwischen dem Mittelwert im Vortest Einstellung und dem Mittelwert im Nachtest Einstellung ist nicht signifikant.

	V1 (N=18)	V2 (N=22)	K (N=19)
Vortest	105.33 +3.77	107.27 +5.71	105.33 +5.24
	n.s.	n.s.	n.s.
Nachtest	103.22 +5.35	106.22 +8.77	105.53 +9.06

Tab.13: Vergleich der Vor- und Nachtestmittelwerte der drei Treatment-Extremgruppen (je 25% der Schüler mit den höchsten Vortestwerten) im Test Einstellung der Hauptuntersuchung

Bei Bildung von Extremgruppen im unteren Bereich wird der Effekt der Treatments durch Abschwächung des Ceiling-Effekts deutlicher. Da in der Kontrollgruppe kein signifikanter Zuwachs zu verzeichnen ist, läßt sich die Veränderung vom Vortest zum Nachtest bei Versuchsgruppe 1 und Versuchsgruppe 2 nicht allein mit Regression erklären.

Der Ceiling-Effekt zeigt sich deutlich bei den Extremgruppen im oberen Bereich; hier bestehen bei allen drei Gruppen keine signifikanten Unterschiede vom Vortest zum Nachtest. Offen bleiben muß die Frage, ob die Treatments eher bei Kindern mit einer weniger schützenden Voreinstellung gegenüber Pflanzen eine Verstärkung der schützenden Einstellung bewirken, da wegen des Ceiling-Effekts die Schüler mit einer stark schützenden Voreinstellung u.U. keine Möglichkeit haben, ihre tatsächliche Einstellungsänderung zu zeigen. Hier liegt Fehlerbelastetheit des Meßinstruments vor, die gerade bei Einstellungstests kaum zu vermeiden ist (vgl. zum Problem auch KLAUER 1973, S.87ff.).

Die Hypothese 1 kann für die Versuchsgruppe 2 uneingeschränkt als bestätigt gelten. Sowohl in der Voruntersuchung als auch in der Hauptuntersuchung zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen dem Vortest und dem Nachtest Einstellung. Bei der Versuchsgruppe 1 zeigte sich ein signifikanter Zuwachs vom Vortest zum Nachtest bei der Schülergruppe der Voruntersuchung, nicht jedoch bei der Schülergruppe der Hauptuntersuchung. Da die Versuchsgruppe 1 bereits im Vortest im Durchschnitt sehr hohe Punktwerte erzielt hatte, liegt es nahe, den Ceiling-Effekt für den geringen Zuwachs im Nachtest verantwortlich zu machen, zumal die untere Extremgruppe einen signifikanten Zuwachs vom Vortest zum Nachtest zeigte. Die Hypothese 1 kann also für die Schülerpopulation der Hauptuntersuchung nur mit Einschränkung angenommen werden.

3.2.2 Stärkere Verbesserung der schützenden Einstellung gegenüber Pflanzen durch Unterricht, in dem pflanzliche Formenkenntnisse mit Hilfe des Unterrichtsgangs vermittelt werden als durch Unterricht nur im Klassenzimmer (Hypothese 1a)

Mit dieser Hypothese wird die Vermutung ausgedrückt, daß Schüler, die durch einen Unterricht mit Unterrichtsgang pflanzliche Formenkenntnisse erwerben, die schützende Einstellung gegenüber Pflanzen stärker verbessern als Schüler, die durch einen Unterricht ohne Unterrichtsgang Formenkenntnisse erwerben (vgl. 1.5.2.2).

3.2.2.1 Gesamtstichproben

Um die Hypothese zu überprüfen wurden die Mittelwerte des Zuwachses beim Einstellungstest (Differenz von Nachtestpunktwerten und Vortestpunktwerten) von Versuchsgruppe 1 und Versuchsgruppe 2 einander gegenübergestellt. Mit Hilfe des t-Tests wurde überprüft, ob sich diese Mittelwerte signifikant voneinander unterscheiden.

Voruntersuchung

Für die Versuchsgruppe 1 (Unterricht mit Unterrichtsgang) beträgt der Mittelwert $M_1 = 7.9 \pm 6.91$, für die Versuchsgruppe 2 (Unterricht ohne Unterrichtsgang) beträgt der Mittelwert 4.05 ± 10.72 . Der t-Test für unabhängig gewonnene Stichproben bei heterogener Varianz ergab, daß zwischen dem Mittelwert der Versuchsgruppe 1 und dem Mittelwert der Versuchsgruppe 2 im Zuwachs Einstellung keine signifikanten Unterschiede auftreten.

Hauptuntersuchung

Für die Versuchsgruppe 1 (Unterricht mit Unterrichtsgang) beträgt der Mittelwert $M_1 = 1.57 \pm 8.63$, für die Versuchsgruppe 2 (Unterricht ohne Unterrichtsgang) beträgt der Mittelwert $M_2 = 4.08 \pm 9.77$. Der t-Test für unabhängig gewonnene Stichproben bei homogener Varianz ergab, daß zwischen den Mittelwerten der Versuchsgruppe 1 und der Versuchsgruppe 2 im Zuwachs Einstellung keine signifikanten Unterschiede auftreten.

3.2.2.2 Extremgruppen-Vergleich

Wie unter 3.2.1.2 wurde - wieder wegen des Ceiling-Effekts - mit den Ergebnissen der Hauptuntersuchung ein Extremgruppen-Vergleich durchgeführt.

Hauptuntersuchung

Bei den "unteren Gruppen" von Versuchsgruppe 1 und Versuchsgruppe 2 (V1' und V2') - d.h. für jeweils die 25% mit den niedrigsten Vortestwerten - wurden die Mittelwerte des Zuwachses beim Einstellungstest miteinander verglichen. Bei V1' betrug der Mittelwert $M_1 = 7.56 + 8.90$, bei V2' betrug der Mittelwert $M_2 = 9.10 + 10.58$. Der t-Test für unabhängig gewonnene Stichproben bei homogener Varianz ergab, daß zwischen den Mittelwerten der "unteren Gruppe" von Versuchsgruppe 1 (V1') und der "unteren Gruppe" von Versuchsgruppe 2 (V2') im Zuwachs Einstellung keine signifikanten Unterschiede bestehen.

Die Hypothese 1a muß sowohl für die Schülerpopulation der Voruntersuchung als auch für die Schülerpopulation der Hauptuntersuchung zurückgewiesen werden. Bei der Voruntersuchung zeigte sich zwar der Unterschied zwischen Versuchsgruppe 1 und Versuchsgruppe 2 in der angenommenen Richtung, d.h. der Zuwachs bei Versuchsgruppe 1 war größer als der Zuwachs bei Versuchsgruppe 2. Der Unterschied war jedoch nicht signifikant, auch muß er, zumindest teilweise, auf die niedrigeren Vortestwerte von Versuchsgruppe 1 zurückgeführt werden. Bei der Hauptuntersuchung waren sowohl bei den Gesamtstichproben als auch bei den Extremgruppen (25% mit den niedrigsten Vortestwerten) die Unterschiede sogar in der entgegengesetzten Richtung, d.h. der Zuwachs war bei Versuchsgruppe 2 jeweils größer als bei Versuchsgruppe 1. Auch hier waren die Unterschiede nicht signifikant.

Die Interpretation dieses Ergebnisses muß wieder die Meßfehlerbelastetheit des Tests berücksichtigen. Die Versuchspersonen mit den jeweils niedrigeren Vortestwerten erreichten einen stärkeren Zuwachs, wobei allerdings der Unterschied zu der anderen Versuchsgruppe mit den höheren Vortestwerten und dem geringeren Zuwachs nicht signifikant war. Treatment 1 (Unterricht mit Unterrichtsgang) und Treatment 2 (Unterricht ohne Unterrichtsgang) führten zu keinem signifikanten Unterschied zwischen den Versuchsgruppen bei der Verbesserung der schützenden Einstellung.

Insgesamt kann zu den Ergebnissen zu Hypothese 1 und Hypothese 1a festgestellt werden, daß sich zwar bei der Versuchsgruppe 1 (Treatment 1) die schützende Einstellung nicht - wie vermutet - stärker verbessert hat als bei Versuchsgruppe 2 (Treatment 2), daß jedoch der formenkundliche Unterricht bei beiden Versuchsgruppen zu einer Verstärkung der schützenden Einstellung geführt hat, während in der Kontrollgruppe die Einstellung unverändert blieb. Dieses Ergebnis bestätigt die unter 1.2 angeführten

Autoren, die die Vermittlung von Formenkenntnissen als bedeutsam für die Wertschätzung von Pflanzen (und Tieren) postulieren.

Aufgrund der Stichprobenbildung, der sorgfältigen Pflanzung der Untersuchung, der ähnlichen Ergebnisse zu Hypothese 1 bei der Voruntersuchung und der Hauptuntersuchung kann angenommen werden, daß die Ergebnisse zumindest auch für andere 4. Jahrgangsstufen in München zutreffen. Dieser Befund legt nahe, der Frage nach der Bedeutung von Formenkenntnissen für eine schützende Einstellung von Kindern und Jugendlichen (anderer Altersstufen, mit anderen Pflanzen und Tieren) weiter nachzugehen.

3.2.3 Gewinnung umfangreicherer pflanzlicher Formenkenntnisse durch Unterricht mit Unterrichtsgang als durch Unterricht nur im Klassenzimmer (Hypothese 2), bezogen auf die Pflanzen des Vortests Formenkenntnisse, die in der Unterrichtseinheit behandelt wurden (Hypothese 2a)

Nach Hypothese 2a wird vermutet, daß Schüler, bei denen der formkundliche Unterricht mit Unterrichtsgang durchgeführt wird, hinsichtlich der in diesem Unterricht behandelten Pflanzen einen höheren Lernzuwachs erreichen als Schüler, mit denen der formkundliche Unterricht nur im Klassenzimmer durchgeführt wird (vgl. 1.5.2.2).

Für jede der drei Gruppen (Versuchsgruppe 1, Versuchsgruppe 2 und Kontrollgruppe) wurde der Mittelwert des Unterschieds zwischen Vortest und Nachtest des Tests Formenkenntnisse - bezogen auf die Pflanzen der Unterrichtseinheit, im folgenden "Test Formenkenntnisse (UE)" genannt - berechnet. Die Mittelwerte wurden miteinander verglichen*.

3.2.3.1 Gesamtstichproben

Voruntersuchung

Es handelt sich um die Pflanzen: Persischer Ehrenpreis, Gänseblümchen, Gemeines Hirtentäschelkraut, Rote Taubnessel, Märzveilchen.

Versuchsgruppe 1 (Unterricht mit Unterrichtsgang):	M1=2,50+1.02
Versuchsgruppe 2 (Unterricht ohne Unterrichtsgang):	M2=2.23+1.1
Kontrollgruppe:	M3=0.9+0.94

* Obwohl drei Werte vorliegen (Versuchsgruppe 1, Versuchsgruppe 2 und Kontrollgruppe), braucht keine Varianzanalyse gerechnet zu werden, da es genügt, die beiden benachbarten Werte von Versuchsgruppe 1 und Versuchsgruppe 2 mit dem t-Test zu vergleichen.

Der t-Test für unabhängig gewonnene Stichproben bei homogener Varianz ergab, daß die Mittelwerte von Versuchsgruppe 1 und Versuchsgruppe 2 beim Zuwachs vom Vortest zum Nachtest Formenkenntnisse (bezogen auf die Pflanzen des Vortests, die in der Unterrichtseinheit behandelt wurden), sich nicht signifikant unterscheiden.

Hauptuntersuchung

Es handelt sich um die Pflanzen: Gänse-Fingerkraut, Gemeines Hirtentäschelkraut, Strahllose Kamille, Weiß-Klee, Gemeine Schafgarbe, Stinkender Storchschnabel, Weiße Taubnessel, Breiter Wegerich.

Versuchsgruppe 1 (Unterricht mit Unterrichtsgang): $M1=4.67\pm1.22$
 Versuchsgruppe 2 (Unterricht ohne Unterrichtsgang): $M2=4.10\pm1.49$
 Kontrollgruppe: $M3=0.24\pm1.08$

Der t-Test für unabhängig gewonnene Stichproben bei heterogener Varianz ergab, daß sich die Mittelwerte der Versuchsgruppe 1 und der Versuchsgruppe 2 im Zuwachs Formenkenntnisse (bezogen auf die Pflanzen, die in der Unterrichtseinheit behandelt wurden) signifikant ($p\leq.01$) unterscheiden.

3.2.3.2 Teilstichproben mit annähernd gleichem Vorwissen

Hauptuntersuchung

Da sich die drei Gruppen Versuchsgruppe 1, Versuchsgruppe 2 und Kontrollgruppe hinsichtlich der Vortestwerte im Test Formenkenntnisse (UE) signifikant unterscheiden (vgl. 2.3.2), ist die Vergleichbarkeit des Zuwachses im Nachtest eingeschränkt. Es könnte argumentiert werden, daß die Schüler von Versuchsgruppe 1 von vornherein durch ihr größeres Vorwissen in der Lage waren, sich im Unterricht auch mehr neue Pflanzennamen einzuprägen. Um zu überprüfen, ob das unter 3.2.3.1 dargestellte Ergebnis auch gilt, wenn die Gruppen im Vorwissensstand annähernd gleich sind, wurden Teilstichproben gebildet, die sich hinsichtlich der Mittelwerte im Vortest Formenkenntnisse (UE) nicht signifikant unterscheiden. Zu diesem Zweck wurden aus jeder der drei Gruppen die beiden Klassen als neue Gruppe zusammengefaßt, die im Vorwissen beim Test Formenkenntnisse (UE) annähernd den beiden anderen Gruppen entsprechen. Es entstanden Teilstichproben:

Teilstichprobe der Versuchsgruppe 1 (v1) (n=36)	Teilstichprobe der Versuchsgruppe 2 (v2) (n=41)	Teilstichprobe der Kontrollgruppe (k) (n=37)
Grandlstr. 4b	Ravensb. Ring 4b	Oselstr. 4a
Grandlstr. 4c	Schererplatz 4b	Schererplatz 4c

Für die drei Gruppen wurden folgende Mittelwerte im Vortest Formenkenntnisse (UE) berechnet:

$$m1 = 1.89\pm1.17$$

$$m2 = 1.85\pm1.07$$

$$m3 = 1.95\pm1.18$$

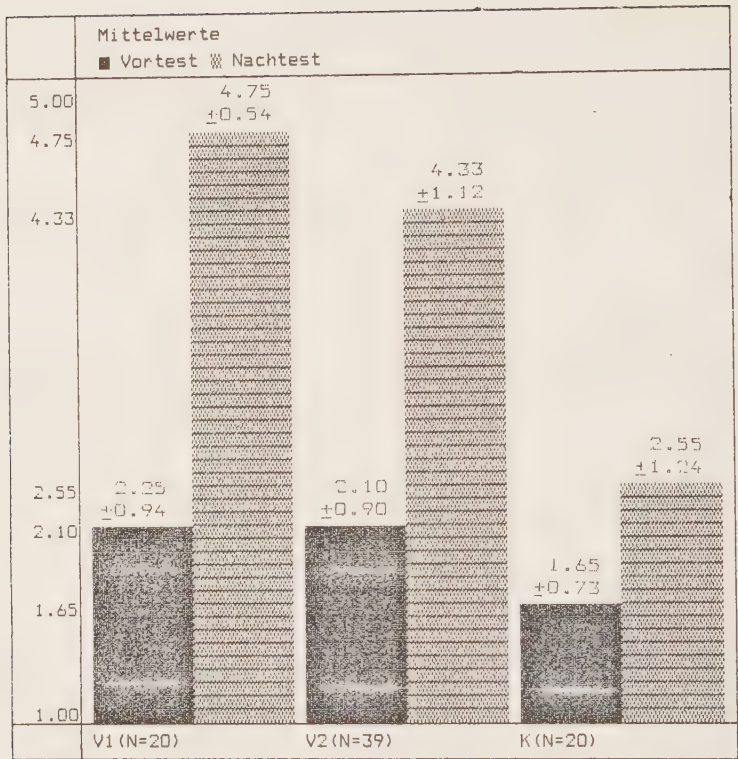


Abb.7: Mittelwerte im Vortest und im Nachtest Formenkenntnisse, bezogen auf die fünf Pflanzen der Unterrichtseinheit bei Versuchsgruppe 1 (V1) (Unterricht mit Unterrichtsgang), Versuchsgruppe 2 (V2) (Unterricht ohne Unterrichtsgang) und Kontrollgruppe (K)* der Voruntersuchung (Gesamtstichproben)

* Auffallend ist der große Lernzuwachs der Kontrollgruppe. Es wurde die Differenz von Mittelwerten korrelierender Stichproben (vgl. MITTENECKER 1983, S.119ff) berechnet. Der Zuwachs vom Vortest zum Nachtest Formenkenntnisse (UE) ist signifikant ($p \leq 0.01$). Über die Gründe können nur Vermutungen angestellt werden. Möglicherweise handelt es sich um einen Prätest-Effekt: Die Vorführung der Pflanzen-Dias motivierte einen Teil der Schüler so stark, daß sie die Pflanzen draußen wahrnahmen und ihre Namen erfragten.

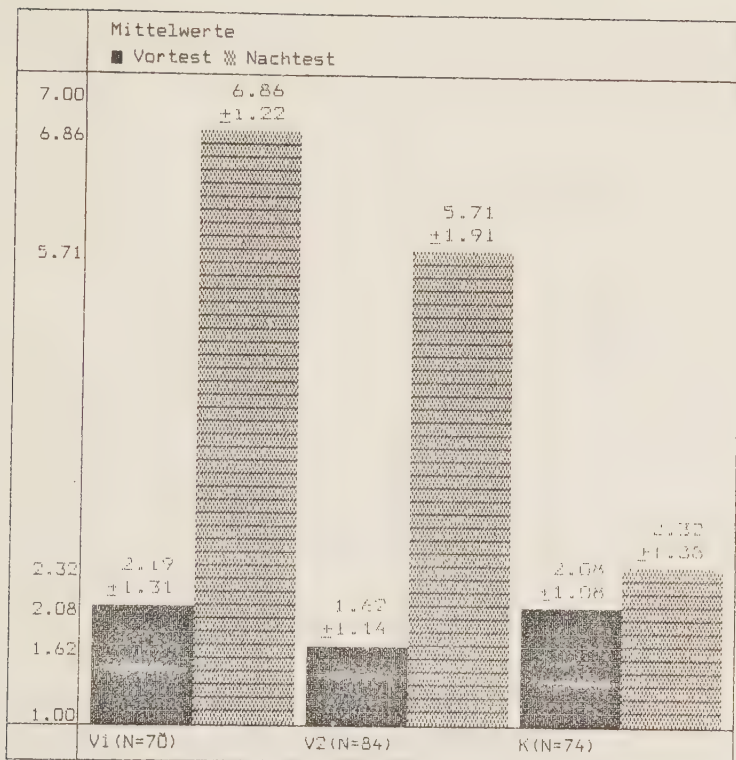


Abb.8: Mittelwerte im Vortest und im Nachtest Formenkenntnisse, bezogen auf die acht Pflanzen der Unterrichtseinheit bei Versuchsgruppe 1 (V1: Unterricht mit Unterrichtsgang), Versuchsgruppe 2 (V2: Unterricht ohne Unterrichtsgang) und Kontrollgruppe (K) der Hauptuntersuchung (Gesamtstichproben)

Die Varianzanalyse ergab, daß sich die Mittelwerte im Vortest Formenkenntnisse (UE) der drei Treatment-Gruppen (Teilstichproben) nicht signifikant unterscheiden, d.h. die drei Gruppen sind im Vorwissen annähernd gleich.

Die Berechnung des Lernzuwachses vom Vortest zum Nachtest Formenkenntnisse (UE) ergab für die drei Gruppen:

$$m1 = 4.89 \pm 1.05$$

$$m2 = 4.37 \pm 1.41$$

$$m3 = 0.43 \pm 1.05$$

Der t-Test für unabhängige Stichproben bei heterogenen Varianzen zeigte, daß sich die Mittelwerte im Zuwachs Formenkenntnisse (UE) der Teilstichproben Versuchsgruppe 1 (v1) und Versuchsgruppe 2 (v2) signifikant ($p \leq .01$) unterscheiden.

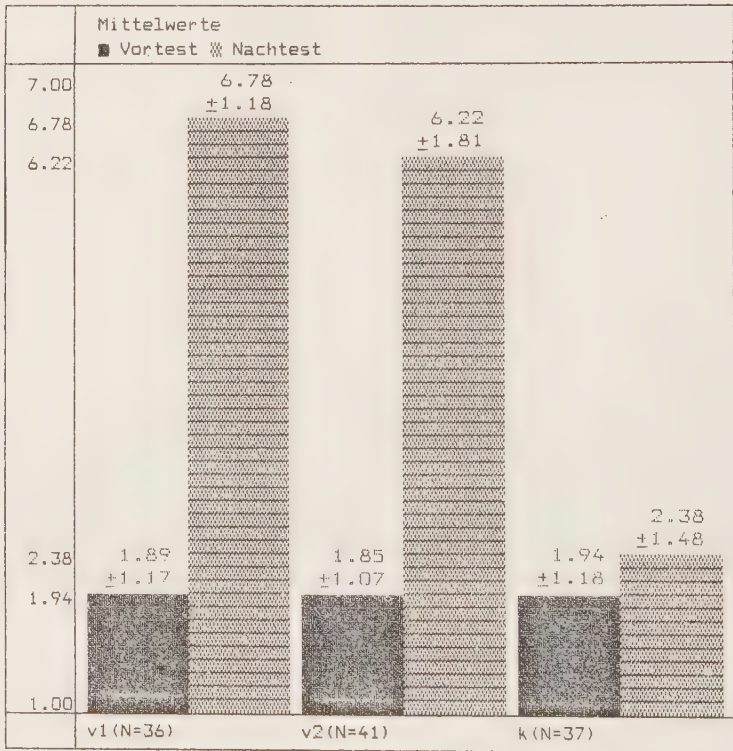


Abb.9: Mittelwerte im Vortest und im Nachtest Formenkenntnisse, bezogen auf die acht Pflanzen der Unterrichtseinheit bei den Teilstichproben (mit annähernd gleichem Vorwissen) von Versuchsgruppe 1 (v1), Versuchsgruppe 2 (v2) und Kontrollgruppe (k) der Hauptuntersuchung

Damit kann der o.a. Einwand, wonach der höhere Lernzuwachs bei Versuchsgruppe 1 nicht durch das Treatment, sondern durch den höheren Vorwissensstand der Schüler bedingt sei, als entkräftet gelten.

Aufgrund der Ergebnisse kann die Hypothese 2a, wonach die Schüler bei einem Unterricht mit Unterrichtsgang umfangreichere pflanz-

liche Formenkenntnisse erwerben als bei einem Unterricht nur im Klassenzimmer, für die Schülerpopulation der Hauptuntersuchung angenommen werden. Während die Ergebnisse der Hauptuntersuchung hochsignifikant ($p < 0.1$) waren, erreichten die Mittelwertsunterschiede von Versuchsgruppe 1 und Versuchsgruppe 2 der Voruntersuchung nicht das Signifikanzniveau von 5%.

Die Ergebnisse stehen in Übereinstimmung mit den unter 1.3.3 angeführten Meinungen verschiedener Autoren sowie der Aussage HECKHAUSENS (vgl. 1.5.2.2). Sie stehen auf den ersten Blick im Gegensatz zu der - ebenfalls unter 1.3.3 angeführten - Arbeit von BROCKHAUS, dessen Klassenzimmergruppe mehr Arten richtig benennen konnte als die Gruppe, die die Arten an ihrem natürlichen Standort kennengelernt hatte. Bei BROCKHAUS wurde jedoch das Kennenlernen der Pflanzen im Klassenzimmer und das Kennenlernen am Standort verglichen. Dagegen wurden in der vorliegenden Arbeit in beiden Treatments die Pflanzen zunächst im Klassenzimmer kennengelernt und benannt, und erst im zweiten Teil der Unterrichtseinheit erhielt Versuchsgruppe 1 Unterricht mit Unterrichtsgang und Versuchsgruppe 2 Unterricht ohne Unterrichtsgang. Die Kinder kannten die Pflanzen schon vom Vortag und konnten nun die Formenfülle im Freien selektiv betrachten. Sicher waren die Schüler auch daran interessiert, die tags zuvor gelernten Pflanzen draußen zu entdecken. Es scheint günstig zu sein, bei formenkundlichem Unterricht in der Grundschule, den Unterrichtsgang nicht an den Beginn der Unterrichtseinheit zu setzen, wie dies z.B. WITTE (1967, S.144) fordert (vgl. 1.3.3, wo diese Frage schon angesprochen wurde). Auf jeden Fall wäre es interessant, zu diesem Problem den Ansatz der vorliegenden Arbeit und den Ansatz von BROCKHAUS weiter zu verfolgen. Die Ergebnisse zur Hypothese 2a stimmen auch mit den Beobachtungen von PFLIGERSDORFFER überein, wonach die Schüler des Treatments Exkursion im kognitiven Bereich einen signifikant höheren Lernzuwachs hatten.

Wenn auch noch weitere Untersuchungen zur Methodik der Vermittlung formenkundlichen Wissens nötig sind, kann doch bereits aufgrund der vorliegenden Ergebnisse für den Unterricht der Grundschule in der Stadt gefordert werden, kleine Unterrichtsgänge in die nächste Umgebung der Schule zu unternehmen, um mit den Kindern an Ort und Stelle die zuvor im Klassenzimmer kennengelernten Pflanzen zu betrachten. Damit kann auch das Problem der von Lehrern städtischer Schulen oft beklagten weiten Anmarsch- oder Anfahrwege bei der Durchführung von Unterrichtsgängen zumindest etwas abgemildert werden. Freilich muß zuvor erst anerkannt werden, daß auch Wegränder, Brachflächen und Stadtwiesen einen Besuch wert sind. In diesem Zusammenhang wird nochmals auf die Arbeit von FALK verwiesen; FALK kam für seine Probanden zu dem Ergebnis, daß die Schüler in einer Umgebung mit mittlerem Bekanntheitsgrad die besten Ergebnisse zeigten (vgl. 1.3.3).

- 3.2.4 Gewinnung umfangreicherer pflanzlicher Formenkenntnisse durch Unterricht mit Unterrichtsgang als durch Unterricht nur im Klassenzimmer (Hypothese 2), bezogen auf die Pflanzen des Vortests Formenkenntnisse, die nicht in der Unterrichtseinheit behandelt wurden (Hypothese 2b)

Nach Hypothese 2b wird vermutet, daß Schüler, bei denen der formenkundliche Unterricht mit Unterrichtsgang durchgeführt wird, auch hinsichtlich der in diesem Unterricht nicht behandelten Pflanzen des Vortests einen höheren Lernzuwachs erreichen, als Schüler, bei denen der formenkundliche Unterricht nur im Klassenzimmer gehalten wird. Begründet wurde diese Hypothese mit der Annahme HECKHAUSENS (1977, S.197), daß eine hohe Leistungsmotivation auch außerhalb von Unterrichtssituationen zu spontanen Lernmotivierungen führe (vgl. 1.5.2.2).

3.2.4.1 Gesamtstichproben

Für jede der drei Treatment-Gruppen (Versuchsgruppe 1, Versuchsgruppe 2 und Kontrollgruppe) wurde der Mittelwert des Unterschieds zwischen Vortest und Nachtest des Tests Formenkenntnisse - bezogen auf die nicht in der Unterrichtseinheit behandelten Pflanzen, im folgenden "Test Formenkenntnisse (nicht UE)" genannt - berechnet. Die Mittelwerte der Versuchsgruppe 1 und der Versuchsgruppe 2 wurden dann miteinander verglichen.

Voruntersuchung

Es handelt sich um 18 Pflanzen.

Versuchsgruppe 1:	Versuchsgruppe 2:	Kontrollgruppe:
M1 = 2.45+1.75	M2 = 1.77+2.08	M3 = 0.10+1.30

Das Ergebnis des t-Tests für unabhängig gewonnene Stichproben bei homogener Varianz zeigte, daß sich die Mittelwerte von Versuchsgruppe 1 und Versuchsgruppe 2 beim Zuwachs Formenkenntnisse (bezogen auf die Pflanzen des Vortests, die nicht in der Unterrichtseinheit behandelt wurden) nicht signifikant unterscheiden.

Hauptuntersuchung

Es handelt sich um 14 Pflanzen.

Versuchsgruppe 1:	Versuchsgruppe 2:	Kontrollgruppe:
M1 = 1.06+1.52	M2 = 0.37+1.63	M3 = 0.24+1.36

Der t-Test für unabhängig gewonnene Stichproben bei homogener Varianz ergab, daß sich die Mittelwerte M1 und M2 beim Zuwachs Formenkenntnisse (bezogen auf die Pflanzen, die nicht in der Unterrichtseinheit behandelt wurden) signifikant ($p \leq .01$) unterscheiden.

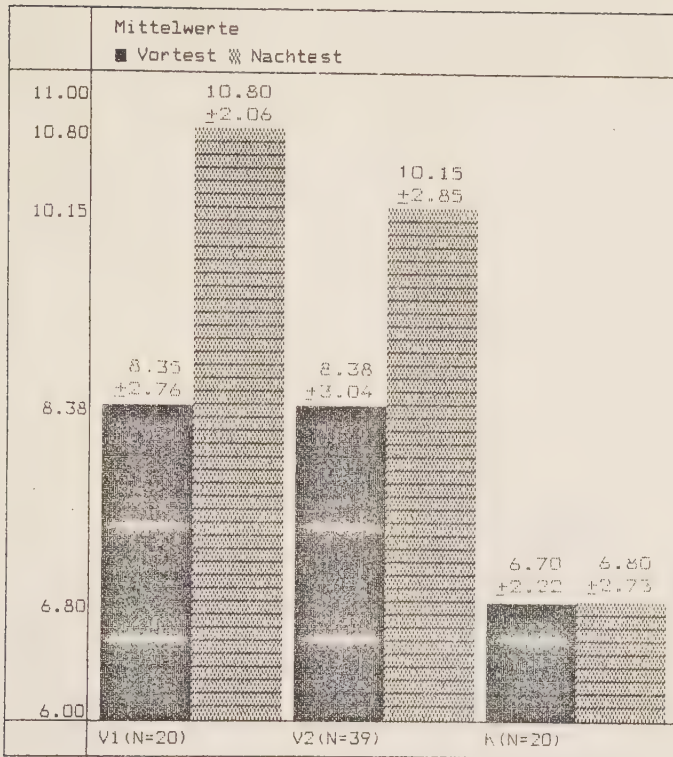


Abb.10: Mittelwerte im Vortest und im Nachtest Formenkenntnisse, bezogen auf die Pflanzen, die nicht in der Unterrichtseinheit behandelt wurden, bei Versuchsgruppe 1 (V1: Unterricht mit Unterrichtsgang), Versuchsgruppe 2 (V2: Unterricht ohne Unterrichtsgang) und der Kontrollgruppe (K) der Voruntersuchung

3.2.4.2 Teilstichproben mit annähernd gleichem Vorwissen

Hauptuntersuchung

Wegen der signifikant unterschiedlichen Vortestwerte im Test Formenkenntnisse (nicht UE) (vgl. 2.3.2) mußten, um die Vergleichbarkeit des Zuwachses zu verbessern, wieder Teilstichproben gebildet werden, die sich hinsichtlich der Mittelwerte im Vortest Formenkenntnisse (nicht UE) nicht signifikant unterscheiden. Es zeigte sich, daß die für 3.2.3.2 gebildeten Teilstichproben der Forderung nach annähernd gleichem Vorwissensstand auch bezogen

auf die nicht in der Unterrichtseinheit behandelten Pflanzen entsprachen.

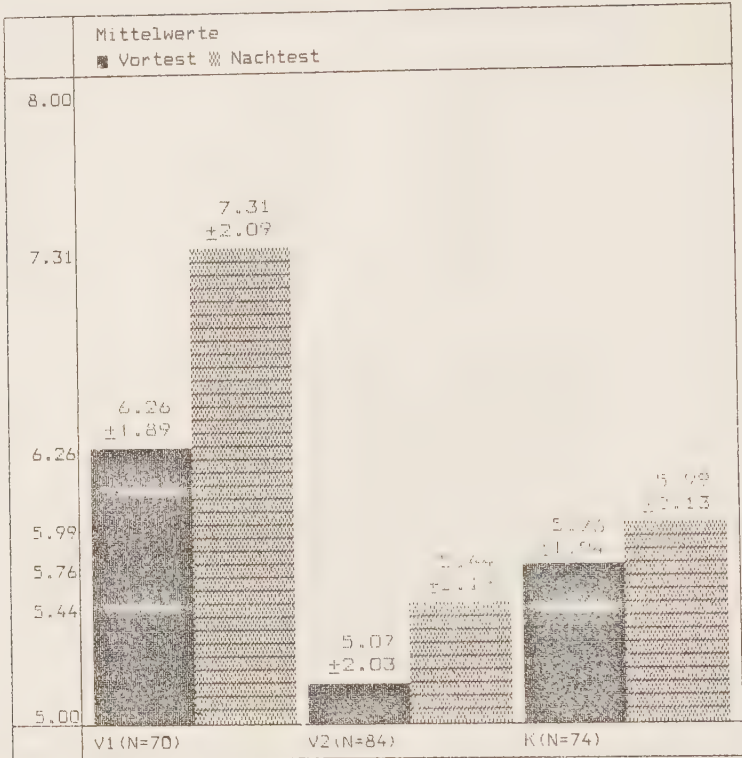


Abb.11: Mittelwerte im Vortest und im Nachtest Formenkenntnisse, bezogen auf die Pflanzen, die nicht in der Unterrichtseinheit behandelt wurden, bei Versuchsgruppe 1 (V1: Unterricht mit Unterrichtsgang), Versuchsgruppe 2 (V2: Unterricht ohne Unterrichtsgang) und der Kontrollgruppe (K) der Hauptuntersuchung

Für die drei Gruppen ergaben sich folgende Mittelwerte im Vortest Formenkenntnisse (nicht UE):

Teilstichprobe der Versuchsgruppe 1 (v1)	Teilstichprobe der Versuchsgruppe 2 (v2)	Teilstichprobe der Kontrollgruppe (k)
$m_1 = 6.14 \pm 1.75$	$m_2 = 5.51 \pm 2.29$	$m_3 = 6.03 \pm 1.95$

Die Varianzanalyse zeigte, daß sich die drei Mittelwerte voneinander nicht signifikant unterscheiden.

Die Berechnung des Lernzuwachses vom Vortest zum Nachtest Formenkenntnisse (nicht UE) ergab für die drei Teilstichproben:

$$m1 = 1.03 \pm 1.36$$

$$m2 = 0.17 \pm 1.45$$

$$m3 = 0.24 \pm 1.36$$

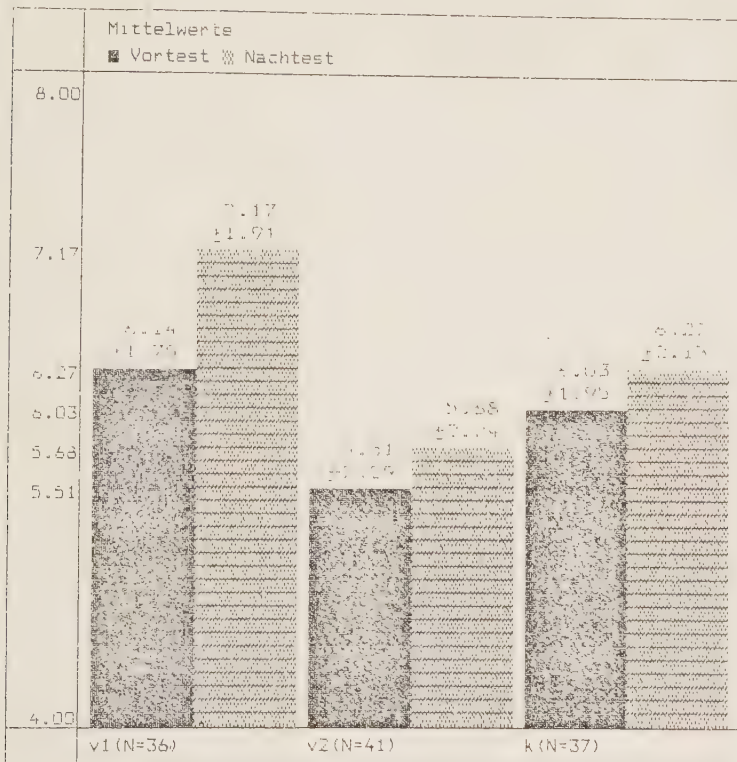


Abb.12: Mittelwerte im Vortest und im Nachtest Formenkenntnisse, bezogen auf die 14 Pflanzen, die nicht in der Unter-richtseinheit behandelt wurden, bei den Teilstichproben (mit annähernd gleichem Vorwissen) von Versuchsgruppe 1 (v1), Versuchsgruppe 2 (v2) und Kontrollgruppe (k) der Hauptuntersuchung

Aufgrund der Berechnung von Varianzanalyse* und Duncan-t-Test konnte festgestellt werden, daß der Unterschied der Mittelwerte im Zuwachs Formenkenntnisse (nicht UE) von Versuchsgruppe 1 und Versuchsgruppe 2 signifikant ($p \leq .05$) ist.

Aufgrund der Ergebnisse kann die Hypothese 2b, wonach die Schüler bei einem Unterricht mit Unterrichtsgang ihre Formenkenntnisse auch hinsichtlich der im Unterricht nicht behandelten Pflanzen des Vortests stärker verbessern als bei einem formenkundlichen Unterricht nur im Klassenzimmer, für die Schülerpopulation der Hauptuntersuchung angenommen werden. Während die Ergebnisse der Hauptuntersuchung hochsignifikant ($p \leq .01$) bzw. signifikant ($p \leq .05$) waren, erreichten die Mittelwertsunterschiede von Versuchsgruppe 1 und Versuchsgruppe 2 der Voruntersuchung nicht das Signifikanzniveau von 5%.

Offenbar hat der Unterrichtsgang in vertrauter Umgebung etliche Schüler dazu gebracht, auch einige andere Pflanzen, die vielleicht beim Vortest schon annähernd bekannt waren, aber noch nicht benannt werden konnten, draußen zu betrachten, sie in einem Buch nachzuschlagen oder die Eltern nach diesen Pflanzen zu befragen. (Die Lehrer hatten mir zugesagt, die Fragen der Schüler nach den Namen von Pflanzen nicht zu beantworten.) Zwar verzeichneten auch die Schüler, die Unterricht nur im Klassenzimmer erhalten hatten, einen Zuwachs; dieser war jedoch geringer.

3.2.5 Verbesserung der Kenntnisse hinsichtlich nicht im formenkundlichen Unterricht behandelter Pflanzen des Vortests bei den Schülern der Versuchsgruppen (Hypothese 3)

Nach dieser Hypothese wird vermutet, daß Schüler, die formenkundlichen Unterricht erhalten haben, auch hinsichtlich der in diesem Unterricht nicht behandelten Pflanzen des Vortests einen höheren Lernzuwachs erreichen, als Schüler ohne formenkundlichen Unterricht. Begründet wurde die Hypothese mit der Beobachtung von Biologiedidaktikern und Lehrern, daß der Umgang mit Lebewesen die Schüler stark motiviert und mit den Ergebnissen von LÖWE (1980, 1983), wonach die Beschäftigung mit einem Gegenstand das Interesse für diesen Gegenstand fördern kann. LÖWE stellte auch fest, daß das Interesse dann von diesem Gegenstand aus auf andere benachbarte Bereiche (vom pflanzenkundlichen zum tier- und menschenkundlichen Bereich) übergreifen kann (vgl. 1.5.2.2).

Es wurde überprüft, ob sich die Mittelwerte von Versuchsgruppe 1 und Versuchsgruppe 2 im Zuwachs Formenkenntnisse (nicht UE) vom Mittelwert der Kontrollgruppe unterscheiden.

* Da die Werte von m1 und m2 größtmäßig nicht benachbart sind, mußte zunächst eine Varianzanalyse und anschließend der Duncan-t-Test zum Vergleich von m1 und m2 berechnet werden (vgl. MITTENECKER 1983, S.82f.)

3.2.5.1 Gesamtstichproben

Voruntersuchung

Versuchsgruppe 1	Versuchsgruppe 2	Kontrollgruppe
M1 = 2.45 <u>±</u> 1.75	M2 = 1.77 <u>±</u> 2.08	M3 = 0.1 <u>±</u> 1.3

Das Ergebnis der Varianzanalyse* zeigte signifikante Unterschiede zwischen den drei Mittelwerten an ($p \leq .01$) (vgl. Abb.10).

Der t-Test für heterogene Varianzen ergab, daß sich die Mittelwerte von Versuchsgruppe 2 (Unterricht ohne Unterrichtsgang) und Kontrollgruppe im Zuwachs Formenkenntnisse (bezogen auf die Pflanzen, die nicht in der Unterrichtseinheit behandelt wurden), signifikant ($p \leq .01$) unterscheiden.

Der DUNCAN-t-Test ergab, daß sich die Mittelwerte von Versuchsgruppe 1 (Unterricht mit Unterrichtsgang) und von Kontrollgruppe im Zuwachs (bezogen auf die Pflanzen des Vortests, die nicht in der Unterrichtseinheit behandelt wurden), signifikant ($p \leq .01$) unterscheiden.

Hauptuntersuchung

Versuchsgruppe 1	Versuchsgruppe 2	Kontrollgruppe
M1 = 1.06 <u>±</u> 1.52	M2 = 0.37 <u>±</u> 1.63	M3 = 0.23 <u>±</u> 1.39

Das Ergebnis der Varianzanalyse zeigte signifikante Unterschiede zwischen den drei Mittelwerten ($p \leq .01$) (siehe Abb.11) an. Der t-Test für homogene Varianzen ergab, daß sich die Mittelwerte von Versuchsgruppe 2 und Kontrollgruppe im Zuwachs Formenkenntnisse (bezogen auf die Pflanzen des Vortests, die nicht in der Unterrichtseinheit behandelt wurden), nicht signifikant unterscheiden.

Der DUNCAN-t-Test ergab, daß sich die Mittelwerte von Versuchsgruppe 1 und Kontrollgruppe im Zuwachs Formenkenntnisse (bezogen auf die Pflanzen, die nicht in der Unterrichtseinheit behandelt wurden), signifikant ($p \leq .01$) unterscheiden.

3.2.5.2 Teilstichproben mit annähernd gleichem Vorwissen

Hauptuntersuchung

Teilstichprobe der Versuchsgruppe 1 (v1)	Teilstichprobe der Versuchsgruppe 2 (v2)	Teilstichprobe der Kontrollgruppe (k)
m1 = 1.03 <u>±</u> 1.36	m2 = 0.17 <u>±</u> 1.45	m3 = 0.24 <u>±</u> 1.36

* Da Varianzheterogenität besteht, müssen - vgl. MITTENECKER 1983, s.84 - strengere Signifikanzanforderungen gestellt werden.

Mit Hilfe der Varianzanalyse wurde festgestellt, daß sich die drei Mittelwerte signifikant unterscheiden ($p \leq .05$) (siehe Abb.12).

Die Anwendung des t-Tests für homogene Varianzen zeigte, daß sich die Mittelwerte im Zuwachs Formenkenntnisse (bezogen auf die Pflanzen des Vortests, die nicht in der Unterrichtseinheit behandelt wurden) bei vl und k (ml, m3) signifikant ($p \leq .05$), bei v2 und k jedoch nicht signifikant unterscheiden.

Aufgrund der Ergebnisse der Hauptuntersuchung kann die Hypothese 3, wonach die Schüler, die formenkundlichen Unterricht erhalten, ihr formenkundliches Wissen auch hinsichtlich der in diesem Unterricht nicht behandelten Pflanzen des Vortests stärker verbessern als die Kontrollgruppe, nicht angenommen werden, obwohl die Ergebnisse der Voruntersuchung im Sinne dieser Hypothese hochsignifikant ($p \leq .01$) sind. Es ist eine Umformulierung der Hypothese erforderlich: Schüler, die formenkundlichen Unterricht mit Unterrichtsgang erhalten haben, erreichen auch hinsichtlich der in diesem Unterricht nicht behandelten Pflanzen des Vortests einen höheren Lernzuwachs als Schüler ohne formenkundlichen Unterricht.

Das Ergebnis unterstreicht die Bedeutung des Unterrichtsgangs, wenn es darum geht, über den aktuellen Unterrichtsinhalt hinaus Interesse und Lernbereitschaft zu wecken oder zu fördern. LÖWE zeigte, daß Interesse für einen Gegenstand und verwandte Bereiche durch Beschäftigung mit diesem Gegenstand gefördert werden kann (vgl. LÖWE 1983). Er hatte außerdem festgestellt, daß sich kognitiver Lernerfolg und sachbezogene Motivation in Abhängigkeit vom Unterrichtsverfahren ändern und daß ein Unterricht mit Schülerexperimenten sowohl den kognitiven als auch den affektiven Lernfortschritt stärker positiv und nachhaltiger beeinflusst als gelegentliche Lehrerdemonstrationen oder ausschließlich medienorientierter Unterricht (vgl. LÖWE 1980, S.66). Wenn man davon ausgeht, daß sowohl Schülerexperimente als auch ein Unterrichtsgang ein intensiveres Erleben und Handeln mit den lebenden oder toten Objekten beinhalten als Lehrerdemonstrationen/Medien bzw. Klassenzimmerunterricht, so stimmen die Ergebnisse überein bzw. zeigen in eine ähnliche Richtung.

3.2.6 Vergleich von Vortest und Nachtest Formenkenntnisse bei Versuchsgruppe 1 und Versuchsgruppe 2 hinsichtlich der einzelnen Pflanzen der Unterrichtseinheit.

3.2.6.1 Der Lernzuwachs bezogen auf gültige Benennungen der Pflanzen der Unterrichtseinheit

Der Lernzuwachs war bei den einzelnen in der Unterrichtseinheit behandelten Pflanzen recht unterschiedlich. Im folgenden wird aufgeführt, wie viele gültigen Benennungen von den Schülern im Vortest und im Nachtest Formenkenntnisse gegeben wurden, sowie die Differenz zwischen Nachtest und Vortest hinsichtlich gültiger

Benennungen. In Klammern ist der Prozentanteil der Gesamtschülerzahl, d.h. der Zahl möglicher gültiger Benennungen hinzugesetzt.

Voruntersuchung

Gültige Benennungen der Pflanzen der Unterrichtseinheit (absolut und in Prozent der möglichen Benennungen) bei Versuchsgruppe 1 und Versuchsgruppe 2 (N = 59)

	Vortest	Nachtest	Lernzuwachs
Gem. Hirtentäschelkraut	1 (1.69%)	52 (88.14%)	51 (86.44%)
Persischer Ehrenpreis	14 (23.73%)	47 (79.66%)	33 (55.93%)
Rote Taubnessel	22 (37.29%)	53 (89.83%)	31 (52.54%)
März-Veilchen	34 (57.63%)	55 (93.22%)	21 (35.59%)
Gänseblümchen	56 (94.92%)	58 (98.31%)	2 (3.39%)

Gültige Benennungen der Pflanzen der Unterrichtseinheit (absolut und in Prozent der möglichen Benennungen) bei Versuchsgruppe 1 (N = 20)

	Vortest	Nachtest	Lernzuwachs
Gem. Hirtentäschelkraut	1 (5.00%)	18 (90.00%)	17 (85.00%)
Persischer Ehrenpreis	4 (20.00%)	19 (95.00%)	15 (75.00%)
Rote Taubnessel	8 (40.00%)	19 (95.00%)	11 (55.00%)
März-Veilchen	12 (60.00%)	20 (100.00%)	8 (40.00%)
Gänseblümchen	20 (100.00%)	20 (100.00%)	0 (0.00%)

Gültige Benennungen der Pflanzen der Unterrichtseinheit (absolut und in Prozent der möglichen Benennungen) bei Versuchsgruppe 2 (N = 39)

	Vortest	Nachtest	Lernzuwachs
Gem. Hirtentäschelkraut	0 (0.00%)	34 (87.18%)	34 (87.18%)
Rote Taubnessel	14 (35.90%)	34 (87.18%)	20 (51.28%)
Persischer Ehrenpreis	10 (25.64%)	28 (71.79%)	18 (46.15%)
März-Veilchen	22 (56.41%)	35 (89.74%)	13 (33.33%)
Gänseblümchen	36 (92.31%)	38 (97.44%)	2 (5.13%)

Sowohl bei der Gesamt-Versuchsgruppe als auch bei den nach den Treatments getrennten Gruppen verzeichnet das Hirtentäschelkraut den höchsten und das Gänseblümchen den geringsten Zuwachs. Es zeigt sich die Tendenz: Je geringer das Vorwissen, desto größer der Zuwachs (und umgekehrt).

Hauptuntersuchung

Gültige Benennungen der Pflanzen der Unterrichtseinheit
 (absolut und in Prozent der möglichen Benennungen) bei
Versuchsgruppe 1 und Versuchsgruppe 2 (N = 154)

	Vortest	Nachtest	Lernzuwachs
Breiter Wegerich	6 (3.90%)	139 (90.26%)	33 (86.36%)
Stinkend. Storchschnabel	1 (0.65%)	125 (81.17%)	124 (80.52%)
Gem. Hirtentäschelkraut	3 (1.95%)	117 (75.97%)	114 (74.03%)
Gemeine Schafgarbe	39 (25.32%)	112 (72.73%)	73 (47.40%)
Strahllose Kamille	66 (42.86%)	136 (88.31%)	70 (45.45%)
Weiß-Taubnessel	66 (42.86%)	128 (83.12%)	62 (40.26%)
Gänse-Fingerkraut	0 (0.00%)	60 (38.96%)	60 (38.96%)
Weiß-Klee	109 (70.78%)	144 (93.51%)	35 (22.73%)

Gültige Benennungen der Pflanzen der Unterrichtseinheit
 (absolut und in Prozent der möglichen Benennungen) bei
Versuchsgruppe 1 (N = 70)

	Vortest	Nachtest	Lernzuwachs
Breiter Wegerich	4 (5.71%)	67 (95.71%)	63 (90.00%)
Stinkender Storchschnabel	0 (0.00%)	63 (90.00%)	63 (90.00%)
Gem. Hirtentäschelkraut	1 (1.43%)	61 (87.14%)	60 (85.71%)
Strahllose Kamille	25 (35.71%)	65 (92.86%)	40 (57.14%)
Gänse-Fingerkraut	0 (0.00%)	33 (47.14%)	33 (47.14%)
Gemeine Schafgarbe	25 (35.71%)	53 (75.71%)	28 (40.00%)
Weiß-Taubnessel	43 (61.43%)	64 (91.43%)	21 (30.00%)
Weiß-Klee	55 (78.57%)	68 (97.14%)	13 (18.57%)

Gültige Benennungen der Pflanzen der Unterrichtseinheit
 (absolut und in Prozent der möglichen Benennungen) bei
Versuchsgruppe 2 (N = 84)

	Vortest	Nachtest	Lernzuwachs
Breiter Wegerich	2 (2.38%)	72 (85.71%)	70 (83.33%)
Stinkender Storchschnabel	1 (1.19%)	62 (73.81%)	61 (72.62%)
Gem. Hirtentäschelkraut	1 (1.19%)	56 (66.67%)	55 (65.48%)
Weiß-Taubnessel	23 (27.38%)	64 (76.19%)	41 (48.81%)
Gemeine Schafgarbe	14 (16.67%)	54 (64.29%)	40 (47.62%)
Strahllose Kamille	41 (48.81%)	71 (84.52%)	30 (35.71%)
Gänse-Fingerkraut	0 (0.00%)	27 (32.14%)	27 (32.14%)
Weiß-Klee	54 (64.29%)	76 (90.48%)	22 (26.19%)

Bei allen drei Gruppen erzielte der Breite Wegerich den höchsten und der Weiß-Klee den geringsten Zuwachs. Auch bei der Hauptuntersuchung war der Lernzuwachs bei den relativ unbekannten Pflanzen größer als bei den relativ bekannten Arten. Diese Tendenz ist allerdings weniger stark ausgeprägt als bei der Voruntersuchung. So war beim völlig unbekannten Gänse-Fingerkraut bei allen drei Gruppen der Lernzuwachs nur gering. Ein Zusammenhang mit der Art der Behandlung dieser Pflanze im Unterricht - es

wurden den Schülern keine weiteren Informationen über die Pflanze wie bei den sieben anderen Arten gegeben - kann nur vermutet werden.

3.2.6.2 Die Genauigkeit der Benennung (Artnamen) bei den Pflanzen der Unterrichtseinheit

Voruntersuchung

Von den fünf Pflanzen der Unterrichtseinheit konnte der Frage, inwieweit die Schüler die Genauigkeit der Benennung nach dem Unterricht verbessert haben, sinnvollerweise nur bei der Roten Taubnessel nachgegangen werden.

Im folgenden wird aufgeführt, wie viele Schüler jeweils im Vortest und im Nachtest Formenkenntnisse den Artnamen verwendet haben. In Klammern ist hinzugefügt, wieviel Prozent der Schüler, deren Benennung als gültig gewertet wurde, den Artnamen verwendeten.

Genaue Benennungen (Artnamen) der Pflanzen der Unterrichtseinheit (absolut und in Prozent der gültigen Benennungen) bei Versuchsgruppe 1 und Versuchsgruppe 2 (N = 59)

	Vortest	Nachtest
Rote Taubnessel	2 (9.09% von 22)	38 (71.70% von 53)

Genaue Benennungen (Artnamen) der Pflanzen der Unterrichtseinheit (absolut und in Prozent der gültigen Benennungen) bei Versuchsgruppe 1 (N = 20)

	Vortest	Nachtest
Rote Taubnessel	1 (12.05% von 8)	11 (57.89% von 19)

Genaue Benennungen (Artnamen) der Pflanzen der Unterrichtseinheit (absolut und in Prozent der gültigen Benennungen) bei Versuchsgruppe 2 (N = 39)

	Vortest	Nachtest
Rote Taubnessel	1 (7.14% von 14)	27 (79.41% von 34)

Die Pflanze wurde demnach von den Schülern der Versuchsgruppe 1 im Nachtest prozentual weniger häufig mit dem Artnamen benannt.

Hauptuntersuchung

An sechs der acht Pflanzen der Unterrichtseinheit konnte der Frage nachgegangen werden.

Genaue Benennungen (Artnamen) der Pflanzen der Unterrichtseinheit (absolut und in Prozent der gültigen Benennungen) bei Versuchsgruppe 1 und Versuchsgruppe 2 (N = 154)

	Vortest		Nachtest	
Breiter Wegerich	2 (	33.00% von 6)	139 (100.00% von 139)	
Stknd. Storchschnabel	1 (	100.00% von 1)	123 (98.40% von 125)	
Strahllose Kamille	0 (	0.00% von 66)	120 (88.24% von 136)	
Weiß-Klee	25 (	22.94% von 109)	133 (92.36% von 144)	
Weiß-Taubnessel	1 (	1.52% von 66)	67 (52.34% von 128)	
Gänse-Fingerkraut	0 (	0.00% von 0)	58 (96.67% von 60)	

Genaue Benennungen (Artnamen) der Pflanzen der Unterrichtseinheit (absolut und in Prozent der gültigen Benennungen) bei Versuchsgruppe 1 (N = 70)

	Vortest		Nachtest	
Breiter Wegerich	0 (	0.00% von 4)	67 (100.00% von 67)	
Stknd. Storchschnabel	0 (	0.00% von 0)	63 (100.00% von 63)	
Strahllose Kamille	0 (	0.00% von 25)	56 (86.15% von 65)	
Weiß-Klee	14 (	25.45% von 55)	64 (94.12% von 68)	
Gänse-Fingerkraut	0 (	0.00% von 0)	33 (100.00% von 33)	
Weiß-Taubnessel	0 (	0.00% von 43)	31 (48.44% von 64)	

Genaue Benennungen (Artnamen) der Pflanzen der Unterrichtseinheit (absolut und in Prozent der gültigen Benennungen) bei Versuchsgruppe 2 (N = 84)

	Vortest		Nachtest	
Breiter Wegerich	2 (100.00% von 2)		72 (100.00% von 72)	
Strahllose Kamille	0 (0.00% von 14)		64 (90.14% von 71)	
Stknd. Storchschnabel	1 (0.00% von 1)		60 (96.77% von 62)	
Weiß-Klee	11 (20.37% von 54)		69 (90.79% von 76)	
Weiß-Taubnessel	1 (4.35% von 23)		36 (56.25% von 64)	
Gänse-Fingerkraut	0 (0.00% von 0)		25 (92.59% von 27)	

Es ist interessant, daß sowohl die Schüler der Versuchsgruppe 1 als auch die der Versuchsgruppe 2 im Nachtest bei ca. 87 Prozent der gültigen Benennungen die Artnamen verwendeten, die Treatments offenbar in dieser Hinsicht keinen unterschiedlichen Einfluß hatten.

4. Gesamtdiskussion und Zusammenfassung der Ergebnisse

4.1 Gesamtdiskussion und Folgerungen

Die Ergebnisse wurden bereits jeweils im Zusammenhang mit ihrer Darstellung diskutiert.

Obwohl aufgrund der Stichprobenbildung und des begrenzten Stichprobenumfangs die Ergebnisse nicht verallgemeinert werden dürfen, kann doch - infolge sorgfältiger Planung und Kontrolle, die eine hinreichende externe Validität nahelegen - angenommen werden, daß sie auch zumindest für andere 4. Jahrgangsstufen im städtischen Siedlungsbereich Münchens Gültigkeit besitzen. Sie zeigen jedenfalls Tendenzen auf, die in weiteren Arbeiten untersucht werden sollten.

An dieser Stelle soll deshalb versucht werden, im Rahmen einer Gesamtdiskussion erste Folgerungen für die Schulpraxis vorzuschlagen.

Wenn davon ausgegangen werden kann, daß verantwortungsbewußtes Verhalten gegenüber der belebten Natur neben anderen Faktoren durch eine schützende Einstellung determiniert wird, so muß es ein Ziel der schulischen Erziehung bereits in der Grundschule sein, diese Einstellung aufzubauen bzw. zu fördern.

Welches Vorgehen ist geeignet, um dieses Ziel zu erreichen?

Während Unterricht über Umweltprobleme, Umweltschutz und Naturschutz bei Grundschulkindern die Gefahren der Langeweile, der Überforderung oder des leeren Wiederholens unverständlicher Begriffe oder Sachverhalte birgt, kommt die Erweiterung der Formenkenntnisse dem Interesse der Schüler entgegen.

Die Untersuchung hat im Bereich der Erhebung einen signifikanten positiven Zusammenhang zwischen pflanzlichen Formenkenntnissen und einer schützenden Einstellung gegenüber Pflanzen aufzeigt. Auch die Ergebnisse im experimentellen Bereich legen die Vermutung nahe, daß formkundlicher Unterricht die Verstärkung einer schützenden Einstellung gegenüber Pflanzen fördert. Wenn man bedenkt, daß in der vorliegenden Untersuchung aus organisatorischen Gründen der formkundliche Unterricht auf ca. drei Schulstunden zusammengedrängt werden mußte und wohl zu Recht angenommen werden kann, daß mehr dieser Inhalte und über einen längeren Zeitraum verteilt, noch bessere Ergebnisse bringen würden, so kann wohl guten Gewissens die Folgerung gezogen werden, daß in den biologischen Bereich des Heimat- und Sachkundeunterrichts stärker als bisher formkundliche Inhalte Eingang finden sollten. Dies würde allerdings voraussetzen, daß die Lehrer im Rahmen der Aus- und Fortbildung und von Eigeninitiativen

in die Lage versetzt würden, diese Inhalte den Schülern zu vermitteln.

Die oben angeführten Ergebnisse stellen die derzeit als Gegenwicht zur Wissenschaftspropädeutik in der Grundschule und ihrer Didaktik bisweilen anzutreffenden Bemühungen, kognitive Inhalte zugunsten der affektiven zurückzudrängen, in Frage. Die Befunde weisen darauf hin, daß über Wissensinhalte auch affektive Bereiche berührt werden können. Diese Beobachtung ist keineswegs neu, sondern wird bereits in den zahlreichen Einstellungstheorien, die von dem Drei-Komponenten-Modell der Einstellung ausgehen, dargelegt.

Bei den Schülern verstärkte sich die schützende Einstellung durch formenkundlichen Unterricht mit "Unkräutern", Ruderalpflanzen, häufigen, teilweise auch unscheinbaren Pflanzen. Dieser Befund legt nahe, solche Pflanzen, die auch für Stadtlehrer und Stadtschüler ohne Schwierigkeit beschaffbar oder erreichbar sind, häufiger in den Unterricht einzubeziehen.

Es zeigte sich ebenfalls in dieser Untersuchung, daß die Kenntnisse der Schüler gerade hinsichtlich dieser Pflanzen recht gering sind. Durch die Beschäftigung mit solchen häufigen Arten könnte auch der Forderung des derzeit gültigen bayerischen Grundschullehrplans, dem Kind den Heimatbereich zu erschließen, Rechnung getragen werden.

Auf geschlechtsspezifische Unterschiede hinsichtlich der beiden Variablen "schützende Einstellung gegenüber Pflanzen" und "pflanzliche Formenkenntnisse" wurde - um die Übersichtlichkeit der Arbeit zu wahren - nur im Rahmen der Erhebung eingegangen. Offen bleiben z. B. die Fragen, ob der positive Zusammenhang zwischen Formenkenntnissen und schützender Einstellung bei Mädchen und Jungen unterschiedlich ausgeprägt ist, ob Unterschiede hinsichtlich der Einstellungsänderung durch formenkundlichen Unterricht bei Jungen und Mädchen bestehen, ob die stärkere Förderung der Formenkenntnisse durch Unterricht mit Unterrichtsgang für Jungen und Mädchen in gleicher Weise zutrifft. Daß Mädchen umfangreichere pflanzliche Formenkenntnisse als die Jungen haben - wie die Ergebnisse dieser Arbeit und anderer empirischer Arbeiten nahelegen - kann mit dem größeren Interesse für pflanzenkundliche Inhalte, das sich in vielen empirischen Untersuchungen ergibt, erklärt werden. Interesse kann als Lernmotiv fungieren. Die Hypothese, daß die schützende Einstellung gegenüber Pflanzen bei den Mädchen stärker ausgeprägt ist, konnte nicht durch signifikante Ergebnisse gestützt werden.

Die Ergebnisse weisen auf die große Bedeutung des Unterrichtsgangs hin: Durch Unterricht mit Unterrichtsgang haben die Kinder umfangreichere pflanzliche Formenkenntnisse erworben als durch Unterricht nur im Klassenzimmer; diese stärkere Verbesserung der Formenkenntnisse bezieht sich auch auf die im formenkundlichen Unterricht nicht behandelten Pflanzen. Da die Ergebnisse schließen lassen, daß auch ein Unterrichtsgang in die nächste Schulumgebung in diesem Sinne wirksam ist, sollten solche kurzen

Unterrichtsgänge, die keinen großen organisatorischen Aufwand erfordern, verstärkt in den Grundschulunterricht einbezogen werden. In einer Zeit, in der ein großer Anteil an Kindern in Ballungsgebieten aufwächst, bedeutet Heimaterschließung auch, dem Kind zu helfen, diesen großstädtischen Raum als "persönlichen Lebensraum" (Bayerischer Lehrplan für die Grundschule, Heimat- und Sachkunde) zu erleben und schätzen zu lernen.

Die Schüler der Vor- und Hauptuntersuchung hatten hohe durchschnittliche Skalenwerte im Vortest Einstellung. Wenn auch die Meßfehlerbelastetheit des Meßinstruments berücksichtigt werden muß, so ist dennoch der Schluß zu ziehen, daß bei sehr vielen Schülern eine schützende Einstellung gegenüber Pflanzen bereits vorhanden ist. Dieser Befund stimmt mit den Ergebnissen von Umfragen der letzten Jahre unter der bundesdeutschen Bevölkerung überein, bei denen ein sehr großer Teil der Befragten ein hohes Umweltbewußtsein, (das aber offensichtlich nur geringe Auswirkungen auf die Lebensführung des einzelnen zeigt) erkennen ließ.

Offen bleiben muß die Frage, wie von seiten der Schule wirksam dazu beigetragen werden kann, daß die schützende Einstellung in verantwortungsbewußtes Handeln umgesetzt wird.

4.2 Zusammenfassung

1. Entsprechend den unter 1.1 und 1.5 vorgestellten Zielsetzungen wurden Hypothesen formuliert und Vor- und Hauptuntersuchung (April/Mai 85 bzw. Juni/Juli 85), die jeweils Erhebung und Experiment umfaßten, durchgeführt.
2. Die Untersuchungspopulation umfaßte Schüler am Ende der Grundschulzeit, die sich also in den letzten Monaten des 4. Schuljahres befanden, aus Schulen des großstädtischen Ballungsraumes München.

Die Stichprobe der Voruntersuchung umfaßte 107 Schüler aus vier Klassen, davon zwei aus Englschalking (Landeshauptstadt München) und zwei aus Ottobrunn (Landkreis München). Da nur diejenigen Schüler, die an sämtlichen Vortests und Nachtests sowie der gesamten Unterrichtseinheit teilgenommen hatten, einbezogen werden konnten, verringerte sich die Stichprobe auf 79 Schüler.

Die Stichprobe der Hauptuntersuchung umfaßte 283 Schüler aus 12 Klassen in westlichen Stadtteilen Münchens. Hier konnten die Testbögen von 228 Schülern einbezogen werden (vgl. 1.5.3 und 2.3).

3. Unter Berücksichtigung der Vorgaben der klassischen Testtheorie wurden zwei Meßinstrumente entwickelt, um bei den Schülern die Einstellungen gegenüber dem Schutz von Pflanzen und den Umfang pflanzlicher Formenkenntnisse zu erfassen. Mit diesen Tests sollten auch die Veränderungen in der Einstellung und bei den Formenkenntnissen vom Vortest zum Nachtest gemessen werden.
 - Der Einstellungstest basierte auf der von LIKERT entwickelten Skalierungstechnik und bestand aus Items mit einer fünfteiligen Skala. Die Auswahl der Items erfolgte schrittweise (Experten-Rating, Erprobung in Vorstudien) (vgl. 2.2.1).
 - Der Test Formenkenntnisse bestand aus 23 (Voruntersuchung) bzw. 22 (Hauptuntersuchung) Pflanzendias, wobei die Kinder jeweils den Namen der abgebildeten Pflanze zu notieren hatten. Die Pflanzenauswahl erfolgte in mehreren Schritten: Zunächst wurden häufig vorkommende, charakteristisch aussehende, krautige, dikotyle Pflanzen städtischer Flächennutzungen ausgewählt. Diese wurden teils auf Dias, teils als Realpflanzen in Vorstudien den Schülern verschiedener 4. Jahrgangsstufen präsentiert. Um Items unterschiedlicher Schwierigkeitsstufen in der Testendform zu haben, wurde eine Vielzahl den Schülern gänzlich unbekannter Pflanzen ausgeschieden (vgl. 2.2.2).

Der Einstellungstest und der Test Formenkenntnisse wurden auf Anpassung an die Normalverteilung und auf Reliabilität überprüft.

4. Es wurde mit einem univariaten Vortest-Nachtest-Plan mit zwei Versuchsgruppen und einer Kontrollgruppe gearbeitet. Die unabhängige Variable war, entsprechend den beiden Versuchsgruppen, zweistufig: Unterricht mit Unterrichtsgang/Unterricht ohne Unterrichtsgang. Abhängige Variablen waren der Zuwachs beim Test Formenkenntnisse und der Zuwachs beim Einstellungstest. Die Versuchsgruppen-Kontrollgruppen-Anordnung, die Stichprobenparallelisierung und die Konstanthaltung der Versuchsbedingungen ermöglichten eine Kontrolle der Variablen des Experiments (vgl. 2.1).

Die Überprüfung der drei Treatment-Gruppen auf Vergleichbarkeit bezüglich verschiedener Variablen (Stichprobenparallelisierung) ergab keine signifikanten Unterschiede für die drei Gruppen der Voruntersuchung. Zwischen den drei Gruppen der Hauptuntersuchung bestanden signifikante Unterschiede hinsichtlich der Vortestergebnisse im Test Formenkenntnisse. Obwohl diese Unterschiede durch Berechnung der Differenz zwischen Nachtest und Vortest rechnerisch ausgeglichen werden konnten, wurden, um die Vergleichbarkeit zu erhöhen, zusätzlich Teilstichproben mit annähernd gleichem Vorwissen aus jeweils zwei Klassen gebildet (vgl. 2.3.2, 3.2.3.2, 3.2.4.2 und 3.2.5.2).

Als unabhängige Variable wurde in Vor- und Hauptuntersuchung bei den beiden Versuchsgruppen jeweils eine formenkundliche Unterrichtseinheit durchgeführt - bei Treatmentgruppe 1 mit Unterrichtsgang, bei Treatmentgruppe 2 ohne Unterrichtsgang (vgl. 2.4.1.2, 2.4.2.2 und 2.4.3.2). In der Kontrollgruppe erfolgte Sachkundeunterricht ohne pflanzenkundliche Inhalte.

5. Von den in der Voruntersuchung präsentierten 23 Pflanzen konnten die Schüler im Durchschnitt 43,37 Prozent richtig benennen, von den in der Hauptuntersuchung gezeigten 22 Pflanzen benannten die Schüler im Durchschnitt 34,55 Prozent.

Die Ergebnisse wurden den Angaben anderer empirischer Untersuchungen mit ähnlicher Methode gegenübergestellt (vgl. 3.1.1.1 und 3.1.1.2).

6. Sowohl in der Voruntersuchung als auch in der Hauptuntersuchung waren die Formenkenntnisse der Mädchen signifikant besser. Dieses Ergebnis stimmt mit den Befunden anderer empirischer Arbeiten überein (vgl. 3.1.1.2).
7. In Voruntersuchung und Hauptuntersuchung, bei Jungen und Mädchen ergaben sich hohe positive Rangkorrelationskoeffizienten zwischen den nach dem Bekanntheitsgrad geordneten Rangreihen der Pflanzen.

Einige Pflanzengattungen hatten in der vorliegenden Arbeit und in anderen empirischen Arbeiten sehr ähnliche prozentuale Häufigkeiten der richtigen Benennung (z.B. Löwenzahn, Gänseblümchen, Mohn, Kamille, Hirtentäschelkraut) (vgl. 3.1.2).

Meistens wurde von den Schülern im Vortest Formenkenntnisse der Gattungsname der Pflanze genannt, selten der Artname (vgl. 3.1.2.3).

8. Sowohl in der Voruntersuchung als auch in der Hauptuntersuchung hatten die Schüler hohe Punktwerte im Vortest Einstellung: Durchschnittlich erreichten die Versuchspersonen der Voruntersuchung im Vortest Einstellung 81% der möglichen Punkte, die Versuchspersonen der Hauptuntersuchung 76,18%. Der sich hier abzeichnende Ceiling-Effekt wurde diskutiert (vgl. 2.2.1.1) und durch Bildung von Extremgruppen kontrolliert (vgl. 3.2.1.2).
9. Sowohl in der Voruntersuchung als auch in der Hauptuntersuchung traten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Mittelwerten von Jungen und Mädchen im Vortest Einstellung auf (vgl. 3.1.3.2).

10. Sowohl in der Voruntersuchung als auch in der Hauptuntersuchung zeigten sich signifikante positive Korrelationen zwischen schützender Einstellung gegenüber Pflanzen und pflanzlichen Formenkenntnissen (vgl. 3.1.4).
11. Durch formenkundlichen Unterricht verstärkte sich bei den Schülern der Vor- und Hauptuntersuchung die schützende Einstellung gegenüber Pflanzen, während bei der Kontrollgruppe keine Einstellungsänderung erfolgte.

Diese Feststellung gilt uneingeschränkt für die Voruntersuchung, ebenso für die Versuchsgruppe 2 (ohne Unterrichtsgang) der Hauptuntersuchung. Bei der Versuchsgruppe 1 (mit Unterrichtsgang) der Hauptuntersuchung ist der Zuwachs nur für die Extremgruppe mit niedrigen Vortestwerten signifikant (vgl. 3.2.1).

12. Die Vermutung, daß formenkundlicher Unterricht mit Unterrichtsgang zu einer stärkeren Einstellungsverbesserung gegenüber Pflanzen führt als formenkundlicher Unterricht nur im Klassenzimmer, konnte nicht bestätigt werden (vgl. 3.2.2).
13. Bei den in der Unterrichtseinheit behandelten Pflanzen hatten die Schüler der Hauptuntersuchung, die an formenkundlichem Unterricht mit Unterrichtsgang teilnahmen, einen signifikant höheren Lernzuwachs vom Vortest zum Nachtest als die Schüler, denen der formenkundliche Unterricht im Klassenzimmer erteilt wurde. Dies gilt auch für die Teilstichproben mit annähernd gleichen mittleren Vortestwerten. Für die Voruntersuchung waren die Unterschiede nicht signifikant (vgl. 3.2.3).
14. Bei den nicht in der Unterrichtseinheit behandelten Pflanzen hatten die Schüler des Treatments Unterrichtsgang der Hauptuntersuchung einen signifikant höheren Lernzuwachs vom Vortest zum Nachtest als die Schüler des Treatments Klassenzimmerunterricht. Dies trifft auch für die Teilstichproben mit annähernd gleichen mittleren Vortestwerten zu. Für die Voruntersuchung waren die Unterschiede nicht signifikant (vgl. 3.2.4).
15. Bei den nicht in der Unterrichtseinheit behandelten Pflanzen hatten die Schüler des Treatments Unterrichtsgang der Voruntersuchung und der Hauptuntersuchung einen signifikant höheren Lernzuwachs vom Vortest zum Nachtest als die Schüler der Kontrollgruppe. Dies traf in der Hauptuntersuchung auch auf die Teilstichproben mit annähernd gleichem Vorwissen zu. Für die Schüler des Treatments Klassenzimmerunterricht war der Lernzuwachs nur für die Voruntersuchung signifikant höher, während in der Hauptuntersuchung die Kontrollgruppe

den höheren Lernzuwachs als die Klassenzimmergruppe erreichte. Dies galt auch für die Teilstichproben mit annähernd gleichem Vorwissen. Die Unterschiede waren allerdings nicht signifikant (vgl. 3.2.5).

16. Von den Pflanzen der Unterrichtseinheit erreichten bei den Versuchsgruppen tendenziell die den Schülern am wenigsten bekannten Pflanzen den größten Bekanntheitszuwachs. Auffallend war in der Hauptuntersuchung jedoch, daß das den Schülern im Vortest vollkommen unbekannte Gänse-Fingerkraut nur einen geringen Zuwachs erzielte (vgl. 3.2.6.1).
17. Die Mehrzahl der Versuchsgruppen-Schüler, die im Nachtest die Pflanzen Rote Taubnessel (Voruntersuchung) und Breiter Wegwieserich, Stinkender Storchschnabel, Strahllose Kamille, Weiß-Klee, Gänse-Fingerkraut, Weiße Taubnessel (Hauptuntersuchung) mit gültigen Benennungen bezeichnete, verwendete den Artnamen (vgl. 3.2.6.2).
18. Die Ergebnisse wurden jeweils im Zusammenhang mit ihrer Darstellung diskutiert, im Rahmen einer Gesamtdiskussion wurden - unter Beachtung der eingeschränkten Gültigkeit der Ergebnisse - erste, besonders für die Schulpraxis wesentlich erscheinende, Folgerungen gezogen (vgl. 4.1).

LITERATURVERZEICHNIS

ARBINGER, R. u.a.: Stabilität und Veränderung der Interessen von Schülern der 5. bis 9. Klassenstufen an Problemen der Physik und der Biologie. Von R. Arbinger, H. Seitz, E. Todt und W. Wildgrube. In: Spitznagel, A./Todt, E. (Hrsg.): Beiträge zur Pädagogischen Psychologie der Sekundarstufe, Gießen 1976, S. 115 - 142 (=Gießener Universitätschriften, Bd.2)

ASKHAM, Leonard R.: The Effects of Plants on Classification Behavior in an Outdoor Environment, Journal of Research in Science Teaching, 13. Jg., 1976, H. 1, S. 49 - 54

ATTESLANDER, Peter: Methoden der empirischen Sozialforschung, 5. neu bearb. und erw. Aufl., Berlin, New York: de Gruyter 1985 (=Götschen Bd. 2100)

BAUR, Werner: Zur Veränderung von Einstellungen durch Unterricht. Eine empirische Untersuchung zur spezifischen Wirkung von Medien im Biologieunterricht, Dissertation der Pädagogischen Hochschule Weingarten 1985

BERCK, Karl-Heinz/ERBER, Dieter/HAHN, Heidi: Kennzeichen biologie-didaktischer Exkursionen, Praxis der Naturwissenschaften - Biologie, 27. Jg., 1978, H. 1, S. 1 - 5

BLAB, Josef u. a. (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland, 4. erw. u. neu bearb. Aufl., Greven: Kilda 1984

BRAUN, Axel: Umwelterziehung zwischen Anspruch und Wirklichkeit. Eine vergleichende Betrachtung theoretischer Erziehungspostulate mit Kenntnissen, Einstellungen und praktizierten Handlungsweisen 15-16-jähriger Schüler, Frankfurt am Main: Haag und Herchen 1983

BROCKHAUS, Wilhelm: Biologischer Unterricht in unserer Zeit. Beiträge zur Didaktik und Methodik der Biologie, Essen: Verlagsgesellschaft Neue Deutsche Schule 1968

CZINCZOLL, Bernhard: Kind und Garten, unveröffentlichte Erhebung, Regensburg 1978

DIETERICH, Rainer: Psychodiagnostik, 2. Auflage, München, Basel: Reinhardt 1977

DYLLA, Klaus: Methoden des Unterrichtens in Zoologischen Gärten, Der Biologieunterricht, 1. Jg., 1965, H. 5, S. 52 - 65

ders.: Zur Relevanz der Schülerinteressen für den Biologieunterricht auf der Orientierungsstufe, Praxis der Naturwissenschaften - Biologie, 25. Jg., 1976, S. 321 - 329

ELLENBERG, Heinz: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht, 3. verb. Auflage, Stuttgart: Ulmer 1982

ESCHENHAGEN, Dieter: Zum Thema "Artenkenntnis", Mitteilungen des Verbandes Deutscher Biologen e.V., 1981, Nr. 276, S. 1279 - 1280

ESCHENHAGEN, Dieter: Untersuchung zu Tierkenntnissen von Schülern, Unterricht Biologie, 6. Jg., 1982, H. 68, S. 41 - 44

ders.: Untersuchungen zu Pflanzen- und Tierkenntnissen von Schülern. In: Hedewig, R./Staeck, L. (Hrsg.): Biologieunterricht in der Diskussion, Köln: Aulis 1984, S. 143 - 156

ders.: Vermittlung von Pflanzen- und Tierkenntnissen in der Grundschule, Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe, 13. Jg., 1985, H. 4, S. 120 - 126

ETSCHENBERG, Karla: Welche biologischen Objekte können Schüler beim Übergang in die Sekundarstufe I benennen? Naturwissenschaften im Unterricht - Biologie, 31. Jg., 1983, H. 10, S. 344 - 351

FALK, John H.: A Look at Environmental Effects on Learning. Journal of Biological Education, 17. Jg., 1983, H. 2, S. 137 - 142

FISCHER, Monika: Pflanzenkenntnisse bei Grundschulern. Eine empirische Untersuchung über Formenkenntnisse und pflanzenkundliches Wissen in 4. Jahrgangsstufen, unveröffentlichte schriftliche Hausarbeit, München 1985

FREUD, Sigmund: Totem und Tabu, ungekürzte Ausgabe, Frankfurt am Main: Fischer 1974

GAHL, H.: Über die Formenkenntnisse des Primarschülers und seine Einstellung zum Tier. In: Arbeitskreis Grundschule (Hrsg.): Entdeckendes Lernen im Lernbereich Biologie, Frankfurt am Main: (Selbstverlag) 1973 (=Beiträge zur Reform der Grundschule, Bd. 16/17)

GENSCHEL, Rudolf.: Biologische Formenkenntnis in der heutigen jungen Generation, Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht, 3. Jg., 1950/51, H. 1, S. 1 - 4

ders.: Naturkundlicher Arbeitsunterricht, Berlin u.a.: Schulz 1951

GIERSCHIK, Waltraud: Pflanzenkenntnisse (Artenkenntnisse) von 14- bis 16-jährigen Schülern, untersucht an Ferienschulen, unveröffentlichte schriftliche Hausarbeit, München 1985

GOLDMANN, Marlies: Pflanzenkundliche Formenkenntnis, am Beispiel wildwachsender Pflanzen des großstädtischen Siedlungsbereichs, und pflanzenkundliches Wissen bei Schülern der 4. Jahrgangsstufen, unveröffentlichte schriftliche Hausarbeit, München 1985

HALLER, Berthold/PROBST, Wilfried: Botanische Exkursionen im Sommerhalbjahr, Stuttgart, New York: Fischer 1981 (=Botanische Exkursionen, Bd. II)

HECKHAUSEN, Heinz: Förderung der Lernmotivierung und der intellektuellen Tüchtigkeiten. In: Roth, Heinrich (Hrsg.): Begabung und Lernen, 11. Auflage, Stuttgart: Ernst Klett Verlag 1977, S. 193 - 228 (=Deutscher Bildungsrat. Gutachten und Studien der Bildungskommission, Bd. 4)

HEIM, Inge: Untersuchungen zu Pflanzenkenntnissen von Schülern des 5. Schuljahres, unveröffentlichte schriftliche Hausarbeit, Oldenburg 1978

HEINERTH, Klaus: Einstellung, Verhalten und Erleben als Gegenstand der Veränderung in Psychotherapie und Erziehung. In: Heinerth, Klaus (Hrsg.): Einstellungs- und Verhaltensänderung, München, Basel: Reinhardt 1979, S. 17 - 30

HELLER, Kurt/NICKEL, Horst: Einstellungen, Werte, Normen und Interessen. In: Heller, Kurt/Nickel, Horst/ Rosemann, Bernhard: Beurteilen und Beraten, 2. unveränd. Aufl., Stuttgart: Klett-Cotta 1978, S. 47 - 103 (=Psychologie in der Erziehungswissenschaft, Bd. 4)

HELLER, Kurt/ROSEMAN, Bernhard: Planung und Auswertung empirischer Untersuchungen. Eine Einführung in die Wissenschaftsmethodik und Forschungsstatistik für Pädagogen, Psychologen und Soziologen, 2., durchges. u. verb. Auflage, Stuttgart: Cotta'sche Buchhandlung Nachfolger 1981

HEMMER, Helmut/WERNER, Rüdiger: Zur Relevanz des derzeitigen Biologieunterrichts hinsichtlich der Schülerinteressen, Praxis der Naturwissenschaften - Biologie, 25. Jg., 1976, H. 7, S. 169 - 175

HENNIGE, U./PREISER, S.: Einstellungsänderung als Systemgeschehen. In: Heinerth, Klaus (Hrsg.): Einstellungs- und Verhaltensänderung, München, Basel: Reinhardt 1979, S. 101 - 117

HESSE, Manfred: Artenkenntnis bei Studienanfängern. Eine Anregung zur verstärkten Behandlung der Pflanzenarten im Unterricht, Der Biologieunterricht, 19. Jg., 1983, H. 4, S. 94 - 100

ders.: "Artenkenntnis in der Sekundarstufe I (Hauptschule), Naturwissenschaften im Unterricht - Biologie, 32. Jg., 1984a, H. 5, S. 163 - 164

ders.: Empirische Untersuchungen zum Biologie-Interesse bei Schülern der Sekundarstufe I, Naturwissenschaften im Unterricht - Biologie, 32. Jg., 1984b, H. 10, S. 344 - 350

HUNDT, Rudolf/ KRESSE, Erhardt: Biologie. Arbeitsgemeinschaften - Exkursionen. Anleitung zur inhaltlichen und methodischen Gestaltung, Berlin (Ost): Volk und Wissen Volkseigener Verlag 1969

JEDANOWSKI, Edeltraud.: Zur Motivation der Schüler im Biologieunterricht: Menschliche Nahrung und Ernährung, Praxis der Naturwissenschaften - Biologie, 25. Jg., 1976, S. 275 - 277

KARNICK, Rudolf: Kennübungen im biologischen Sachunterricht der Primarstufe, Lebendige Schule, 28. Jg., 1973, S. 442 - 445

KILLERMANN, Wilhelm: Bereicherung der Artenkenntnisse durch Führen eines Pflanzenheftchens, Praxis der Naturwissenschaften Biologie, 14. Jg., 1965, S. 161 - 162

ders.: Biologieunterricht heute. Eine Didaktik für Grundschule und Sekundarstufe I, 6. durchges. Aufl., Donauwörth: Auer 1982

KLAUER, Karl Josef: Das Experiment in der pädagogischen Forschung. Eine Einführung, Düsseldorf: Pädagogischer Verlag Schwann 1973 (=Studien zur Lehrforschung, Bd.3)

KLEINE, Ulrich: Straßen- und Wegränder: wertvolle Saumbiotope, Unterricht Biologie, 7. Jg., 1983, H. 77, S. 24 - 33

KLEMM, Jngrid: Vergleichende Untersuchungen über den Pflanzenbegriff von Schülern, Praxis der Naturwissenschaften - Biologie, 23. Jg., 1974, H. 6, S. 154 - 160

KLEY, J./FIETKAÜ, H. J.: Verhaltenswirksame Variablen des Umweltbewußtseins, Psychologie und Praxis, 1979, S. 13 - 22

KOPP, Ferdinand: Beim Namen nennen, Pädagogische Welt, 31. Jg., 1977, H. 2, S. 65

KRAPP, Andreas/PRELL, Siegfried: Empirische Forschungsmethoden. Einführung, München: Oldenbourg 1975 (=Studienhefte zur Erziehungswissenschaft, H.V)

KRÜGER, W: Didaktik, Methode und Stoff des naturkundlichen Sachunterrichts in der Grundschule, Die Ganzheitsschule, 19. Jg., Freiburg 1970, S. 18 - 25

LIENERT, Gustav A.: Testaufbau und Testanalyse, 3. erg. Aufl., Weinheim, Berlin, Basel: Beltz 1969

LÖWE, Bernd: Wie stark interessieren sich Schüler der Eingangsstufe für die Menschenkunde? Praxis der Naturwissenschaften - Biologie, 23. Jg., 1974, S. 16 - 21

ders.: Untersuchungen zur Schülermotivation im Sachunterricht der Grundschule, insbesondere im Hinblick auf biologische Themenbereiche, Sachunterricht und Mathematik in der Grundschule, 5. Jg., 1977, S. 375 - 386

ders.: Empirische Untersuchungen zum kognitiven Lernerfolg und zur Änderung der sachbezogenen Motivation im Biologieunterricht in Abhängigkeit vom Unterrichtsverfahren, biologica didactica, 3. Jg., 1980, S. 47 - 68

ders.: Schülerinteressen und Biologieunterricht. Forschungsansätze und schulpraktische Konsequenzen, Praxis der Naturwissenschaften - Biologie, 31. Jg., 1982, H. 2, S. 33 - 38

ders.: Interessenänderung durch Biologieunterricht, Dissertation der Fakultät für Biologie der Universität München 1983
(= KILLERMANN, W. (Hrsg.): Münchner Schriften zur Didaktik der Biologie, Bd.2)

ders.: Entwurf eines Modells zur Ableitung schulischer Förderungsmöglichkeiten naturwissenschaftlicher Interessen, biologica didactica, 6. Jg., 1984, S. 11 - 23

LUCAS, A. M.: Science and Environmental Education: Pious Hopes, Self Praise and Disciplinary Chauvinism, Studies in Science Education, 1980, H. 7, S. 1 - 26

LUGMAIR, Anita: Kinder erkennen Pflanzen. Empirische Untersuchung zur Pflanzenkenntnis von Viertklässlern in Abhängigkeit von der Darbietung als lebende Pflanze oder als Lichtbild, unveröffentlichte schriftliche Hausarbeit, München 1984

MALONEY, Michael P./ WARD, Michael P.: Ecology: Let's Hear from the People. An Objective Scale for the Measurement of Ecological Attitudes and Knowledge, American Psychology, 1973, H. 7, S. 583 - 586

MAYNTZ, R./HOLM, K. /HÜBNER, P.: Einführung in die Methoden der empirischen Soziologie, Köln und Opladen: Westdeutscher Verlag 1969

MEINEFELD, W.: Einstellung und soziales Handeln, Reinbek bei Hamburg: Westdeutscher Verlag 1977

MENTZEL, E.: Die Pflanzenkenntnis bei den Kindern unserer Elementarklasse, Langensalza: Hermann Beyer & Söhne 1911
(=Beiträge zur Kinderforschung und Heilerziehung, H. 85)

MITTENECKER, Erich: Planung und statistische Auswertung von Experimenten. Eine Einführung für Psychologen, Pädagogen, Biologen und Mediziner, 10. Auflage, Wien: Franz Deuticke 1983

MOSTLER, Gerhard/ KRUMWIEDE, Dieter/ MEYER, Günter: Methodik und Didaktik des Biologieunterrichts, Heidelberg: Quelle & Meyer 1975

MOYER, Richard H.: An Investigation of Factors Influencing Environmental Attitudes, School Science and Mathematics, 1975, S. 266 - 269

MÜLLER, Gerd Jürgen: Naturfilme im Biologieunterricht. Bedeutung und Analyse anhand eines Beispiels, Praxis der Naturwissenschaften - Biologie, 1981, H. 9, S. 277 - 284

NIGGL, Peter: Pflanzenkenntnisse bei Hauptschülern. Eine empirische Untersuchung über Formenkenntnisse und pflanzenkundliches Wissen in 9. Jahrgangsstufen, unveröffentlichte schriftliche Hausarbeit, München 1985

NUSSINGER, Bernd/STIX, Petra: Artenkenntnis - Schultyp Gymnasium, in: Mitteilungen des Verbandes Deutscher Biologen e.V., 1983, Nr. 297, S. 1367 - 1368

PETERMANN, Franz: Veränderungsmessung, Stuttgart: Kohlhammer 1978

PFLIGERSDORFFER, Georg: Empirische Untersuchung über Lerneffekte auf Biologieexkursionen, Dissertation der naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Salzburg 1984

PLÖTZ, Fritz: Kind und lebendige Natur. Psychologische Voraussetzungen der Naturkunde in der Volksschule, 3. Aufl., München: Kösel 1970

PROBST, Wilfried.: Formenkunde und Systematik im Biologieunterricht - ein alter Zopf? Der Biologieunterricht, 13. Jg., 1977, H. 2, S. 4 - 10

RAITH, Thomas: Pflanzenkenntnisse (Artenkenntnisse) von 11-bis 13-jährigen Schülern, untersucht an Ferienschulen, unveröffentlichte schriftliche Hausarbeit, München 1985

RAUH, Werner/HANF, Martin: Unkräuter, 5. neubearb. Aufl., Berlin, Stuttgart: Bornträger 1983

RIESENBERGER, Oliver: Formenkenntnis in der Realschule. Pflanzen unter besonderer Berücksichtigung geschützter Arten, unveröffentlichte schriftliche Hausarbeit, München 1984

ROLBITZKI, Detlef: Empirische Untersuchung zu Leistungsmotivation und Schulinteressen bei Hauptschülern, Frankfurt am Main, Bern: Lang 1983 (=Pädagogische Hochschulschriften, Reihe 11, Pädagogik, Bd. 152)

ROLLETT, Brigitte: Das Design in der empirischen Unterrichtsforschung. In: Roth, Leo (Hrsg.): Beiträge zur empirischen Unterrichtsforschung, Hannover: Schroedel 1969, S. 72 - 102

ROTH, Heinrich: Pädagogische Psychologie des Lehrens und Lernens, 16. Aufl., Hannover: Schroedel 1983

ROTH, Leo: Effektivität von Unterrichtsmethoden. Empirische Untersuchungen zu Wirkungen der Organisationsformen von Lernbedingungen, Hannover: Schroedel 1971

RUPPOLT, W.: Weshalb bevorzugen Schüler auf der Unter- und Mittelstufe die Tierkunde? Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht, 20. Bd., 1967, H. 9, S. 366 - 370

SCHMEIL, Otto: Schmeil/Fitschen. Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten. Ein Buch zum Bestimmen der wildwachsenden und häufig kultivierten Gefäßpflanzen, 87., völlig überarb. u. erw. Auflage von Werner Rau und Karlheinz Senghas, Heidelberg: Quelle & Meyer 1982

SELG, Herbert: Einführung in die experimentelle Psychologie, 4., überarb. Auflage, Stuttgart: Kohlhammer 1975

SIX, Bernd: Das Konzept der Einstellung und seine Relevanz für die Vorhersage des Verhaltens. In: Petermann, Franz (Hrsg.): Einstellungsmessung, Einstellungsforschung, Göttingen, Toronto, Zürich: Verlag C. J. Hogrefe 1980, S. 55 - 84

STICHMANN, Wilfried: Biologie, 2. unveränd. Aufl., Düsseldorf: Schwann 1973

STREY, Gernot: Die biologische Exkursion. In: Eschenhagen, Dieter (Hrsg.): Biologie in der Grundschule, Wolfenbüttel: Kallmeyer 1973

STURM, Helmut: Formenkenntnis, Unterricht Biologie, 6. Jg., 1982, H. 68, S. 2 - 13

SÜLLWOLD, Fritz: Entwicklung und Verwendung von Einstellungsskalen, Studium generale 15. Jg., 1962, S. 126 - 135

SÜLLWOLD, Fritz: Theorie und Methodik der Einstellungsmessung. In: Graumann, C. F. (Hrsg.): Sozialpsychologie 1. Halbband: Theorien und Methoden, Göttingen: Hogrefe 1969 (=Handbuch der Psychologie, 7. Bd.)

SUKOPP, Herbert: Ökologische Charakteristik von Großstädten. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Grundriß der Stadtplanung, Hannover: (Selbstverlag) 1983

SUKOPP, Herbert/ KUNICK, Wolfram: Pflanzen als Bioindikatoren in Verdichtungsräumen, in: Landschaft und Stadt, 1976, H. 3, S. 129 - 139

THIEL, Wolfgang: Vergleichende Untersuchungen zur Erziehung zu Naturverständnis und Umweltbewußtsein, Bielefeld: Kleine 1981 (=Wissenschaftliche Reihe, Bd. 13)

THOMAS, W. J./ZNANIECKI, F.: The Polish peasant in Europe and America, Vol.I, Boston: Badger 1918

THURSTONE, L. L.: Comment, American Journal of Sociology, 52. Jg., 1946, S. 39f.

TRIANDIS, H. C.: Einstellung und Einstellungsänderungen (Attitude and Attitude Change, dt.), übers. u. bearb. von Six, B. u. Steffens, K. H., Weinheim, Basel: Beltz 1975

TROMMER, Gerhard: Naturschutz im Biologieunterricht. Begriffsbilder bei Schülern der Primarstufe und Sekundarstufe I. In: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Bd. VIII, 1980, S. 503 - 508

VERFÜRTH, Martin: Jugendarbeit im Naturschutz. Ein Bericht über die außerschulische Initiative, Unterricht Biologie, 9. Jg., 1985, H. 4, S. 58 - 59

WÄCHTLER, Klaus: Wissenschaftsorientierter Biologieunterricht an der Schule? Unterricht Biologie, 6. Jg., 1982, H. 74, S. 66 - 68

WALTER, Heinz: Standortslehre, 2. umgearb. Aufl., Stuttgart: Ulmer 1960 (=Einführung in die Phytologie, Bd.III: Grundlagen der Pflanzenverbreitung, Teil 1)

WEBER, Karl-Heinz: Natur am Straßenrand. Ergebnisse eines Unterrichtsvorhabens des Wahlpflichtkurses Biologie der Klasse 10b der Realschule Büchen, Unterricht Biologie, 7. Jg., 1983, H. 77, S. 49 - 52

WEISS, Joachim: Untersuchungen über Interessen an Beschäftigungen mit Pflanzen und Tieren als Grundlage für biologiedidaktische Entscheidungen. In: Hedewig, R./Rodi, D. (Hrsg.): Biologielehrpläne und ihre Realisierung, Köln: Aulis 1982, S. 257 - 266

ders.: Befragung von hessischen Freizeitbiologen und ehrenamtlichen Naturschützern für naturschutzdidaktische Zwecke. In: Hessischer Minister für Landesentwicklung, Umwelt, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.): Jahresberichte 1981/82 über Naturschutz und Landschaftspflege, Wiesbaden 1983, S.43-46

ders.: Ermittlungen von naturschutzbezogenen Interessen und Einstellungen bei Mitgliedern naturkundlicher Verbände. In: Berck, Karl-Heinz/Weiss, Joachim (Hrsg.): Naturschutz - Thema des Biologieunterrichts. Tagungsbericht, Wetzlar 1984, S. 59 - 81 (=Naturschutzzentrum Hessen (Hrsg.): Naturschutz heute, H.3)

WELTNER, Klaus/WARNKROSS, Klaus: Über den Einfluß von Schülerexperimenten, Demonstrationsunterricht und informierendem Physikunterricht auf Lernerfolg und Einstellung der Schüler. In: Roth, Leo (Hrsg.): Beiträge zur empirischen Unterrichtsforschung, Hannover: Schroedel 1969, S. 120 - 133

WERNER, Angela/GERHARDT, Almut: Schutz der Saumbiotope - Schüler erkunden und dokumentieren Einstellungen und praktisches Verhalten gegenüber "Unkräutern", Naturwissenschaften im Unterricht - Biologie, 32. Jg., 1984, H. 12, S. 406 - 419

WETZEL, Wolfgang/JÖHNK, Max-Detlev/NAEVE, Peter: Statistische Tabellen, Berlin: de Gruyter 1967

WIECZERKOWSKI, Wilhelm/QUINTANILLA, S. Antonio Ruiz: Aufgabenanalyse, Testanalyse und Normierung auf der Basis der klassischen Testtheorie. In: Klauer, Karl Josef (Hrsg.): Handbuch der Pädagogischen Diagnostik, Bd.1, Düsseldorf: Schwann 1978, S. 281-300

WINKEL, Gerhard: Exkursionen, Unterricht Biologie, 6. Jg., 1982, H. 67, S. 2 - 10

WITTE, Günter R.: Der Pflanzentisch - eine Möglichkeit, in der Volksschule Formenkenntnisse zu vermitteln, Zeitschrift für Naturlehre und Naturkunde, 15. Jg., 1967, S. 143 - 151

Amtliche Veröffentlichungen

Lehrplan für die Grundschule. Amtsblatt des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus, Teil I, München 1981, Sondernummer 20, S. 609 - 628 (Heimat- und Sachkunde)

Anhang 1: Teilnehmer am Experten-Rating
zur Validierung der Einstellungs-Skala

Bernhard Czinczoll
Regensburg

Schulamtsdirektor

Dr. Monika Helf
Baldham

Lehrbeauftragte an der
Fachhochschule München,
Naturschutzbeirätin im
Landkreis Ebersberg

Donat Kamphausen

Artenschutzbeauftragter des
Bundes Naturschutz in Bayern e.V.

Prof. Dr. Dieter Rodi
Schwäbisch Gmünd

Biologiedidaktiker

Dr. Helmut Scherf
Gröbenzell

Studiendirektor

Dr. Joachim Weiss
Gießen

Biologiedidaktiker

Anhang 2: Die Pflanzen der Vorstudie (Juni 1983)

1. *Taraxacum officinale* (Gemeiner Löwenzahn)
2. *Linaria vulgaris* (Gemeines Leinkraut)
3. *Plantago lanceolata* (Spitz-Wegerich)
4. *Cirsium arvense* (Acker-Kratzdistel)
5. *Viola arvensis* (Acker-Stiefmütterchen)
6. *Papaver rhoeas* (Klatsch-Mohn)
7. *Urtica dioica* (Große Brennessel)
8. *Myosotis arvensis* (Acker-Vergißmeinnicht)
9. *Sinapis arvensis* (Acker-Senf)
10. *Geranium robertianum* (Stinkender Storchschnabel)
11. *Verbascum nigrum* (Schwarze Königskerze)
12. *Achillea millefolium* (Gemeine Schafgarbe)
13. *Fragaria vesca* (Wald-Erdbeere)
14. *Bellis perennis* (Gänseblümchen)
15. *Campanula rapunculoides* (Acker-Glockenblume)
16. *Capsella bursa-pastoris* (Gemeines Hirtentäschelkraut)
17. *Trifolium repens* (Weiß-Klee)
18. *Lamium album* (Weiße Taubnessel)
19. *Matricaria discoidea* (Strahllose Kamille)
20. *Leucanthemum vulgare* (Margerite)
21. *Veronica persica* (Persischer Ehrenpreis)

Anhang 3: Die in der Vor- und Hauptuntersuchung
auf Dias präsentierte Pflanzen
(lateinische Bezeichnungen nach ELLENBERG 1982)

1. *Taraxacum officinale* (Gemeiner Löwenzahn)
2. *Plantago lanceolata* (Spitz-Wegerich)
3. *Plantago major* (Breiter Wegerich)
4. *Viola odorata* (März-Veilchen)
5. *Linaria vulgaris* (Gemeines Leinkraut)
6. *Cirsium arvense* (Acker-Kratzdistel)
7. *Papaver rhoeas* (Klatsch-Mohn)
8. *Urtica dioica* (Große Brennnessel)
9. *Myosotis arvensis* (Acker-Vergißmeinnicht)
10. *Capsella bursa-pastoris* (Gemeines Hirtentäschelkraut)
11. *Echium vulgare* (Natternkopf)
12. *Geranium robertianum* (Stinkender Storchschnabel)
13. *Verbascum nigrum* (Schwarze Königskerze)
14. *Veronica persica* (Persischer Ehrenpreis)
15. *Trifolium repens* (Weiß-Klee)
16. *Tussilago farfara* (Huflattich)
17. *Lamium purpureum* (Rote Taubnessel)
18. *Lamium album* (Weiße Taubnessel)
19. *Achillea millefolium* (Gemeine Schafgarbe)
20. *Glechoma hederacea* (Gundermann)
21. *Potentilla anserina* (Gänse-Fingerkraut)
22. *Fragaria vesca* (Wald-Erdbeere)
23. *Bellis perennis* (Gänseblümchen)
24. *Campanula rapunculoides* (Acker-Glockenblume)
25. *Matricaria discoidea* (Strahllose Kamille)
26. *Leucanthemum vulgare* (Margerite)

Zeitlicher Verlauf der Voruntersuchung

Anhang 4: Zeitlicher Verlauf der Voruntersuchung

April										Mai																														
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
..1 E4j			VE	VF						E1	E2																													
V2 E4c	VE		VF					E1	E2																															
O4c				VE			VF			E1	E2																													
.. O4b								VE	VF																															

V1 : Versuchsgruppe 1 (Unterricht mit Unterrichtsgang)

V2 : Versuchsgruppe 2 (Unterricht ohne Unterrichtsgang)

K : Kontrollgruppe (Unterricht ohne pflanzenkundliche Inhalte)

E4a: Grundschule Engelschalking, Klasse 4a

E4c: Grundschule Engelschalking, Klasse 4c

O4c: Grundschule Ottobrunn, Klasse 4c

O4b: Grundschule Ottobrunn, Klasse 4b

VE: Vortest Einstellung

VF: Vortest Formenkenntnisse

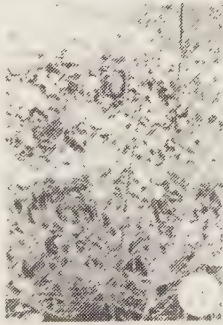
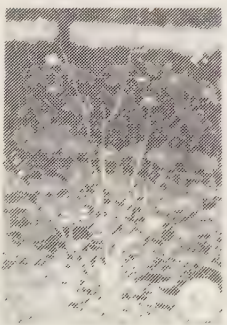
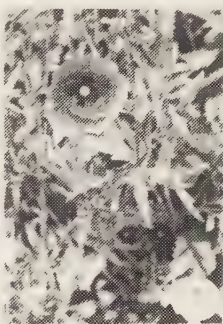
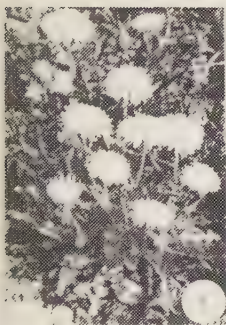
E1: Unterrichtseinheit, 1. Stunde

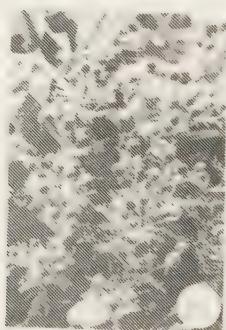
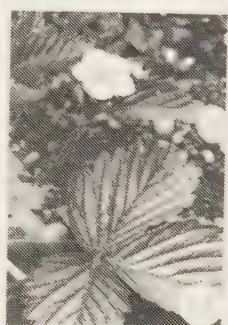
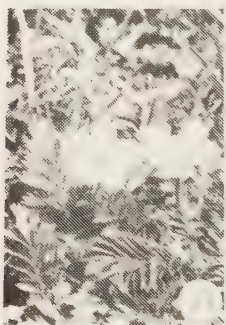
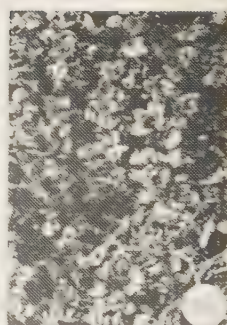
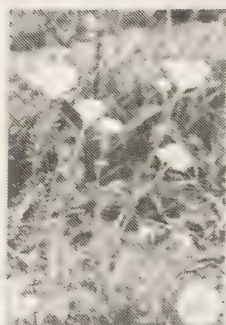
E2: Unterrichtseinheit, 2. und 3. Stunde

NE: Nachtest Einstellung

NF: Nachtest Formenkenntnisse

(ununterrichtsfreie Tage schraffiert)





Zeitlicher Verlauf der Hauptuntersuchung

		Juni							Juli																							
Mai		28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
V1	G4a	VE	VW															E1		E2												
	G4b	VE	VW															E1		E2												
	G4c	VE	VW															E1	E2													
	G4d	VE	VW															E1	E2													
		16 Tage Pflingstferien																														
V2	R4a			VE			VW																									
	R4b			VE			VW																									
	R4c			VE			VW																									
	S4b																															
K	S4a																															
	S4c																															
	O4a																															
	O4c																															

V1 : Versuchsgruppe 1 (Unterricht mit Unterrichtsgang)

V2 : Versuchsgruppe 2 (Unterricht ohne Unterrichtsgang)

K : Kontrollgruppe (Unterricht ohne pflanzenkundliche Inhalte)

G4a: Grundschule an der Grandistraße, Klasse 4a

G4b: Grundschule an der Grandistraße, Klasse 4b

G4c: Grundschule an der Grandistraße, Klasse 4c

G4d: Grundschule an der Grandistraße, Klasse 4d

R4a: Grundschule am Ravensburger Ring, Klasse 4a

R4b: Grundschule am Ravensburger Ring, Klasse 4b

R4c: Grundschule am Ravensburger Ring, Klasse 4c

S4a: Grundschule am Schererplatz, Klasse 4a

S4b: Grundschule am Schererplatz, Klasse 4b

S4c: Grundschule am Schererplatz, Klasse 4c

O4a: Grundschule an der Oselstraße, Klasse 4a

O4c: Grundschule an der Oselstraße, Klasse 4c

VE: Vortest Einstellung und Vortest Formenkenntnisse

VW: Vortest Wissen

E1: Unterrichtseinheit, 1. Stunde

E2: Unterrichtseinheit, 2. und 3. Stunde

NE: Nachtest Einstellung und Nachtest Formenkenntnisse

NW: Nachtest Wissen

(unterrichtsfreie Tage schraffiert)

Anhang 6: Testanleitung zu Vortests und Nachtests der
Voruntersuchung

1. Hinweise zur Durchführung des Einstellungstests

1. Bitte lassen Sie zunächst die Kinder den oberen Teil des Deckblatts ausfüllen:
 - Die Anonymität bleibt gewahrt, wenn die Schüler nur ihren Vornamen angeben (allerdings sollten diejenigen, deren Vornamen mehrfach in der Klasse vorkommen, den Anfangsbuchstaben des Familiennamens hinzufügen).
 - Wenn das Kind nur bei der Mutter lebt, sollte der Beruf der Mutter angegeben werden, sonst der Beruf des Vaters.
 - Bitte achten Sie darauf, daß die Schüler das richtige Datum eintragen.
2. Bitte geben Sie den Kindern dann folgende Instruktionen:
 - a) Die Kinder sollen das Deckblatt erst wenden, wenn Sie dazu auffordern.
 - b) Im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit an der Universität ist es nötig, die Meinung von Kindern der 4. Jahrgangsstufe zu verschiedenen Dingen herauszufinden. Die Kinder werden gebeten, hierbei zu helfen.
 - c) Es geht nicht darum, die Meinung z. B. eines ganz bestimmten Thomas, der in der X-Straße wohnt, in Rechnen einen Dreier hat und gern Fußball spielt, herauszufinden, sondern es ist wichtig, ganz allgemein die Meinungen von Kindern 4. Klassen zu erfahren.
 - d) Da die Verfasserin des Fragebogens die Kinder gar nicht kennt, sollen sie bitte ganz ehrlich antworten und nicht überlegen, was wohl die Verfasserin oder die Lehrerin gern lesen würden.
Selbstverständlich hat es auch keinen Sinn, etwa vom Nachbarn abzuschreiben, da es ja darauf ankommt, möglichst viele verschiedene Meinungen kennenzulernen.
3. Bitte gehen Sie jetzt mit den Schülern gemeinsam Nr. 2 des Deckblatts durch.

4. Es folgen nun die nachstehenden Instruktionen an die Schüler:

e) Die Kinder sollen einen Satz nach dem anderen sorgfältig durchlesen, nicht zu lange überlegen und nicht zurückblättern.

f) Die Schüler sollen den Bogen abgeben, sobald sie auf der letzten Seite bei der letzten Nummer angelangt sind.

5. Bitte fordern Sie jetzt die Schüler zum Umblättern auf. Lesen Sie den Kindern langsam alle Items vor. Die Kinder sollen still mitlesen. Achten Sie bitte darauf, daß kein Kind während dieser Zeit etwas schreibt oder ankreuzt. Die Schüler sollen sich auch nicht zu den Items äußern.

6. Bitten Sie nun die Schüler zu beginnen.

2. Hinweise zur Durchführung des Tests über pflanzliche Formkenntnisse

1. Bitte lassen Sie zunächst die Kinder die Nummer 1 des Blatts ausfüllen:

- Die Anonymität bleibt gewahrt, wenn die Schüler nur ihren Vornamen angeben (allerdings sollten diejenigen, deren Vornamen mehrfach in der Klasse vorkommen, den Anfangsbuchstaben des Familiennamens hinzufügen).
- Wenn das Kind nur bei der Mutter lebt, sollte der Beruf der Mutter angegeben werden, sonst der Beruf des Vaters.
- Bitte achten Sie darauf, daß die Schüler das richtige Datum eintragen.

2. Lesen Sie dann gemeinsam mit den Schülern langsam Nummer 2 des Testbogens. Betonen Sie nochmals, daß die Schüler nicht abschreiben und nicht "einsagen" sollen.

3. Beginnen Sie dann mit der Projektion der Bilder. Sagen Sie bei jedem Bild die zugehörige Nummer. Lassen Sie das Bild jeweils ca. 30 Sekunden stehen und lassen Sie in dieser Zeit die Kinder auch den Namen der Pflanze aufschreiben. Geben Sie bitte keinerlei Hilfen und keinen Kommentar.

4. Bitte achten Sie so gut wie möglich darauf, daß die Kinder selbständige Leistungen vollbringen.
-

Ich wäre Ihnen sehr dankbar, wenn Sie mir eine Liste der Schüler Ihrer Klasse (Vornamen) und deren Halbjahresnoten in Heimat- und Sackunde, Deutsch und Mathematik geben könnten.

Vielen Dank für Ihre Mühe und freundliche Grüße!

Gertrud Scherf

Gertrud Scherf

Anhang 7: Vortest und Nachtest Einstellung der Voruntersuchung

1. Vorname: _____ Geburtstag: _____
 Schule: _____ Klasse: _____
 Beruf des Vaters (der Mutter): _____
 Datum: _____

2. Liebe Schülerin, lieber Schüler!

Lies bitte die Sätze auf den folgenden Seiten genau durch und überlege bei jedem Satz, ob Du ihn richtig oder falsch findest.

Beispiel a)

Lesen macht Spaß.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
☒	☐	☐	☐	☐

Ich finde, daß Lesen sehr viel Spaß macht, darum kreuze ich das erste Kästchen an.

Beispiel b)

Ich mag Hunde lieber als Katzen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
☐	☐	☒	☐	☐

Da ich Hunde und Katzen gleich gern mag, kreuze ich "unentschieden" an.

Beispiel c)

Unsere Ernährung ist nicht wichtig für unsere Gesundheit.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
☐	☐	☐	☒	☐

Da ich weiß, daß wir uns nur wohlfühlen, wenn wir uns richtig ernähren, ist dieser Satz für mich völlig falsch.

Beispiel d)

Der Sommer ist eine schönere Jahreszeit als der Winter.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
☐	☒	☐	☐	☐

Mir gefällt der Sommer besser als der Winter. Da ich aber finde, daß auch der Winter seine angenehmen Seiten hat, kreuze ich nicht das erste, sondern das zweite Kästchen an.

Vielen Dank fürs Mitmachen und viel Spaß dabei!

Gerd Schaf

1. Ich freue mich, wenn im Frühjahr die ersten Blumen blühen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

2. Auch giftige Pflanzen müssen erhalten werden.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

3. Das Schilf um die Badeseen herum sollte entfernt werden.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

4. Ein Naturfreund sollte seltene Pflanzen ausgraben und sie im eigenen Garten einpflanzen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

5. Ein gepflegter grüner Rasen ist schöner als eine Wiese mit wildwachsenden Blumen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

6. Ein Wald, in dem die Bäume in sauberen Reihen stehen, ist schöner als ein wildwachsender.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

7. Giftige Pilze haben oft wichtige Aufgaben in der Natur.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

8. Wenn die giftigen und schädlichen Pflanzen aussterben würden, wäre das nicht schlimm.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

9. Es sollten mehr Straßen gebaut werden, damit mehr Menschen in die Natur fahren können.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

10. In der Stadt nehmen große Bäume zu viel Platz weg.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

11. Ich fühle mich auch wohl, wenn es in meiner Umgebung keine Bäume und Blumen gibt.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

12. Auch Pflanzen, die dem Menschen nicht nützen, müssen geschützt werden.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

13. Vor meinem Wohnhaus möchte ich lieber eine Wiese mit vielen bunten Blumen als einen reinen Grasrasen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

14. Auch Naturschutzgebiete, die der Mensch nicht betreten darf, sind notwendig.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

15. Nur Pflanzen, die schön aussehen oder dem Menschen nützen, sollten geschützt werden.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

16. Wer einen schönen Garten haben will, muß das Unkraut mit Gift bekämpfen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

17. Der technische Fortschritt ist für die Menschheit wichtiger als das Erhalten von Pflanzen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

18. Es ist gut, wenn solche Pflanzen aussterben, die dem Menschen nicht nützen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

19. Blumen, die von selbst im Garten wachsen, sind oft genauso schön wie angepflanzte.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

20. Es ist gut, daß es nicht mehr so viel Unkraut wie früher gibt.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
☐	☐	☐	☐	☐

21. Über ein Buch, in dem Pflanzen meiner Umgebung abgebildet und beschrieben sind, würde ich mich freuen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
☐	☐	☐	☐	☐

22. Giftige Pflanzen trete ich immer um.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
☐	☐	☐	☐	☐

23. Wenn es niemand sieht, kann man auch mal geschützte Blumen pflücken.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
☐	☐	☐	☐	☐

24. Der Bau einer Autobahn ist so wichtig, daß dafür auch Wald und Wiesen geopfert werden müssen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
☐	☐	☐	☐	☐

25. Wenn meine Spielkameraden Pflanzen ausreißen, werde ich versuchen, sie davon abzuhalten.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
☐	☐	☐	☐	☐

26. In Naturschutzgebieten muß es auch Verbote geben (z. B. Blumen pflücken, Abweichen von Weg).

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
☐	☐	☐	☐	☐

27. Unbebaute Grundstücke mit wildwachsenden Pflanzen sind immer ein häßlicher Anblick.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
☐	☐	☐	☐	☐

28. In ein Schulgelände gehören keine Bäume und Sträucher, damit die Kinder viel Platz zum Spielen haben.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
☐	☐	☐	☐	☐

29. Ich möchte im Unterricht viel über gefährdete Pflanzen erfahren.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

30. Alle giftigen Pilze sollten zerstört werden.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

31. Auf Wege und zwischen Pflasterritzen gehören keine Pflanzen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

32. Wenn ich älter bin, würde ich gerne in einer Naturschutzgruppe mitarbeiten.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

33. Naturschutzgebiete sollten nur in solchen Gegenden angelegt werden, die für Bebauung und Landwirtschaft unbrauchbar sind.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

34. Man soll keine Weidenkätzchen abschneiden.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

35. Auf Kinderspielplätzen sollten keine Bäume stehen, da sie zu viel Platz brauchen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

36. Ein echter Naturfreund bringt von seinen Wanderungen schöne und seltene Pflanzen für die Vase mit.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

37. Unkraut und Giftpflanzen sind überflüssig.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

38. In städtischen Grünanlagen sollten auch solche Pflanzen wachsen, die sich von allein dort angesiedelt haben.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

Anhang 8: Vortest und Nachtest Formenkenntnisse der Voruntersuchung

1. Vorname: _____ Geburtstag: _____
Schule: _____ Klasse: _____
Datum: _____

2. Liebe Schülerin, lieber Schüler:

Du siehst nun nacheinander 23 Dias, auf jedem Dia ist eine Pflanze abgebildet. Betrachte jede Pflanze genau. Wenn Du ihren Namen weißt, dann schreibe ihn in die freie Zeile neben der richtigen Nummer. Wenn Du eine Pflanze nicht benennen kannst, mache einen Strich in die Zeile.

Du wirst wahrscheinlich viele der Pflanzen nicht kennen. Das macht nichts, denn Du erhältst keine Note und wir wollen auch nicht wissen, was Du persönlich weißt oder nicht weißt.

Wir möchten nur erfahren, welche Pflanzen Kinder in Eurem Alter kennen und welche nicht. Schreibe deshalb bitte auch nicht vom Nachbarn ab und sage dem Nachbarn nichts vor.

3. Schreibe bitte die Namen der Pflanzen auf:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| 1. Gemeiner Löwenzahn | 13. Persischer Ehrenpreis |
| 2. Spitz-Wegerich | 14. Weiß-Klee |
| 3. März-Veilchen | 15. Huflattich |
| 4. Gemeines Leinkraut | 16. Rote Taubnessel |
| 5. Acker-Kratzdistel | 17. Gemeine Schafgarbe |
| 6. Klatsch-Mohn | 18. Gundermann |
| 7. Große Brennessel | 19. Wald-Erdbeere |
| 8. Acker-Vergißmeinnicht | 20. Gänseblümchen |
| 9. Gemeines Hirtentäschelkraut | 21. Acker-Glockenblume |
| 10. Natternkopf | 22. Strahllose Kamille |
| 11. Stinkender Storchschnabel | 23. Margerite |
| 12. Schwarze Königskerze | |

Anhang 9: Vortest Einstellung der Hauptuntersuchung

1. Vorname: _____ Geburtstag: _____
 Schule: _____ Klasse: _____
 Beruf des Vaters oder der Mutter: _____
 Datum: _____

2. Liebe Schülerin, lieber Schüler!

Lies bitte die Sätze auf den folgenden Seiten genau durch und Überlege bei jedem Satz, ob Du ihn richtig oder falsch findest.

Beispiel a)

Lesen macht Spaß.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
☒	☐	☐	☐	☐

Ich finde, daß Lesen sehr viel Spaß macht, darum kreuze ich das erste Kästchen an.

Beispiel b)

Ich mag Hunde lieber als Katzen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
☐	☐	☒	☐	☐

Da ich Hunde und Katzen gleich gern mag, kreuze ich "unentschieden" an.

Beispiel c)

Unsere Ernährung ist nicht wichtig für unsere Gesundheit.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
☐	☐	☐	☐	☒

Ich weiß, daß wir uns nur wohlfühlen, wenn wir uns richtig ernähren. Für mich ist dieser Satz daher völlig falsch.

Beispiel d)

Der Sommer ist eine schönere Jahreszeit als der Winter.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
☐	☒	☐	☐	☐

Mir gefällt der Sommer besser als der Winter. Da ich aber finde, daß auch der Winter seine angenehmen Seiten hat, kreuze ich nicht das erste, sondern das zweite Kästchen an.

Vielen Dank fürs Mitmachen und viel Spaß dabei!

Gerhard Scherf

1. Auch giftige Pilze müssen erhalten werden.

völlig	richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig	falsch
--------	---------	---------	---------------	--------	--------	--------

2. Das Schilf um die Paradiesseen herum sollte entfernt werden.

völlig	richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig	falsch
--------	---------	---------	---------------	--------	--------	--------

3. Ein gepflegter grüner Rasen ist schöner als eine Wiese mit wildwachsenden Blumen.

völlig	richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig	falsch
--------	---------	---------	---------------	--------	--------	--------

4. Es sollten mehr Straßen gebaut werden, damit mehr Menschen in die Natur fahren können.

völlig	richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig	falsch
--------	---------	---------	---------------	--------	--------	--------

5. Die städtischen Grünanlagen sollten frei von Unkraut sein.

völlig	richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig	falsch
--------	---------	---------	---------------	--------	--------	--------

6. Ich fühle mich auch wohl, wenn es in meiner Umgebung keine Bäume und Blumen gibt.

völlig	richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig	falsch
--------	---------	---------	---------------	--------	--------	--------

7. Auch Pflanzen, die keine Nutzpflanzen für den Menschen sind, müssen geschützt werden.

völlig	richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig	falsch
--------	---------	---------	---------------	--------	--------	--------

8. Vor meinem Wohnhaus möchte ich lieber eine Wiese mit vielen bunten Blumen als einen reinen Grasrasen.

völlig	richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig	falsch
--------	---------	---------	---------------	--------	--------	--------

9. Wer einen schönen Garten haben will, muß das Unkraut mit Gift bekämpfen.

völlig	richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig	falsch
--------	---------	---------	---------------	--------	--------	--------

10. Wenn die giftigen Pflanzen aussterben würden, wäre das nicht schlimm.

völlig	richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig	falsch
--------	---------	---------	---------------	--------	--------	--------

11. Straßenränder, an denen Unkraut wächst, sehen ungepflegt aus.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

12. Der technische Fortschritt ist für die Menschheit wichtiger als das Erhalten von Pflanzen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

13. Blumen, die von selbst im Garten wachsen, sind oft genauso schön wie angepflanzte.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

14. Es ist gut, daß es nicht mehr so viel Unkraut wie früher gibt.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

15. Über ein Buch, in dem Pflanzen meiner Umgebung abgebildet und beschrieben sind, würde ich mich freuen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

16. Wenn es niemand sieht, kann man auch mal geschützte Blumen pflücken.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

17. Nur Pflanzen, die schön aussehen oder dem Menschen nützen, sollten geschützt werden.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

18. Auch Naturschutzgebiete, die der Mensch nicht betreten darf, sind notwendig.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

19. Der Bau einer Autobahn ist so wichtig, daß dafür auch Wald und Wiesen geopfert werden müssen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

20. Ein regelmäßig angelegter Wald ist schöner als ein wildwachsender.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

21. Ich möchte im Unterricht viel über gefährdete Pflanzen erfahren.
- | | | | | |
|----------------|---------|---------------|--------|---------------|
| völlig richtig | richtig | unentschieden | falsch | völlig falsch |
|----------------|---------|---------------|--------|---------------|
22. Alle giftigen Pilze sollten gesammelt werden.
- | | | | | |
|----------------|---------|---------------|--------|---------------|
| völlig richtig | richtig | unentschieden | falsch | völlig falsch |
|----------------|---------|---------------|--------|---------------|
23. Auf Wege und zwischen Pflasterritzen gehören keine Pflanzen.
- | | | | | |
|----------------|---------|---------------|--------|---------------|
| völlig richtig | richtig | unentschieden | falsch | völlig falsch |
|----------------|---------|---------------|--------|---------------|
24. Wenn ich älter bin, würde ich gerne in einer Naturschutz-Gruppe mitarbeiten.
- | | | | | |
|----------------|---------|---------------|--------|---------------|
| völlig richtig | richtig | unentschieden | falsch | völlig falsch |
|----------------|---------|---------------|--------|---------------|
25. Auf Kinderspielflächen sollten keine Bäume stehen, da sie zu viel Platz brauchen.
- | | | | | |
|----------------|---------|---------------|--------|---------------|
| völlig richtig | richtig | unentschieden | falsch | völlig falsch |
|----------------|---------|---------------|--------|---------------|
26. Unbebaute Grundstücke mit wildwachsenden Pflanzen sind immer ein häßlicher Anblick.
- | | | | | |
|----------------|---------|---------------|--------|---------------|
| völlig richtig | richtig | unentschieden | falsch | völlig falsch |
|----------------|---------|---------------|--------|---------------|
27. Ein echter Naturfreund bringt von seinen Wanderungen schöne und seltene Pflanzen für die Vase mit.
- | | | | | |
|----------------|---------|---------------|--------|---------------|
| völlig richtig | richtig | unentschieden | falsch | völlig falsch |
|----------------|---------|---------------|--------|---------------|
28. Unkraut- und Giftpflanzen sind überflüssig.
- | | | | | |
|----------------|---------|---------------|--------|---------------|
| völlig richtig | richtig | unentschieden | falsch | völlig falsch |
|----------------|---------|---------------|--------|---------------|
29. In städtischen Grünanlagen sollten sich solche Pflanzen wachsen, die sich von allein dort angesiedelt haben.
- | | | | | |
|----------------|---------|---------------|--------|---------------|
| völlig richtig | richtig | unentschieden | falsch | völlig falsch |
|----------------|---------|---------------|--------|---------------|
30. Manches Unkraut ist ein Helfer für den Menschen oder für Tiere.
- | | | | | |
|----------------|---------|---------------|--------|---------------|
| völlig richtig | richtig | unentschieden | falsch | völlig falsch |
|----------------|---------|---------------|--------|---------------|

Anhang 10: Vortest Formenkenntnisse der Hauptuntersuchung

Vorname: _____ Geburtstag: _____

Schule: _____ Klasse: _____

Datum: _____

Schreibe bitte die Namen der Pflanzen auf!

- | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1. <u>Gemeiner Löwenzahn</u> | 12. <u>Schwarze Königskerze</u> |
| 2. <u>Breiter Wegerich</u> | 13. <u>Persischer Ehrenpreis</u> |
| 3. <u>März-Veilchen</u> | 14. <u>Weiß-Klee</u> |
| 4. <u>Gemeines Leinkraut</u> | 15. <u>Huflattich</u> |
| 5. <u>Acker-Kratzdistel</u> | 16. <u>Weiß-Taubnessel</u> |
| 6. <u>Klatsch-Mohn</u> | 17. <u>Gemeine Schafgarbe</u> |
| 7. <u>Große Brennessel</u> | 18. <u>Gänse-Fingerkraut</u> |
| 8. <u>Acker-Vergißmeinnicht</u> | 19. <u>Wald-Erdbeere</u> |
| 9. <u>Gemeines Hirtentäschelkraut</u> | 20. <u>Gänseblümchen</u> |
| 10. <u>Natternkopf</u> | 21. <u>Acker-Glockenblume</u> |
| 11. <u>Stinkender Storchschnabel</u> | 22. <u>Strahllose Kamille</u> |

Anhang 11: Nachtest Einstellung der Hauptuntersuchung

1. Vorname: _____ Geburtsort: _____
 Schule: _____ Platz: _____
 Datum: _____

2. Liebe Schülerin, lieber Schüler:

Lies bitte die Sätze auf den folgenden Seiten genau durch und besorg, wieder bei jedem Satz, ob Du ihn richtig oder falsch findest.

Du wirst Dich sicher, daß Du jeweils von fünf Möglichkeiten eine ankreuzen solltest.

Beispiel a)

Spinat schmeckt gut.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
☐	☒	☐	☐	☐

Mir schmeckt Spinat, darum kreuze ich das zweite Kästchen an.

Beispiel b)

Rom ist eine herrliche Stadt.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
☐	☐	☒	☐	☐

Da ich noch nie in Rom war, kreuze ich "unentschieden" an.

Auch diesmal danke ich Dir fürs Mitmachen.

Gertud Schütz

1. Über ein Buch, in dem Pflanzen meiner Umgebung abgebildet und beschrieben sind, würde ich mich freuen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

2. Die städtischen Grünanlagen sollten frei von Unkraut sein.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

3. Nur Pflanzen, die schön aussehen oder dem Menschen nützen, sollten geschützt werden.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

4. Ich fühle mich auch wohl, wenn es in meiner Umgebung keine Bäume und Blumen gibt.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

5. Wenn ich älter bin, würde ich gerne in einer Naturschutz-Gruppe mitarbeiten.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

6. Wenn es niemand sieht, kann man auch mal geschützte Blumen pflücken.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

7. Ein regelmäßig angelegter Wald ist schöner als ein wildwachsender.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

8. Vor meinem Wohnhaus möchte ich lieber eine Wiese mit vielen bunten Blumen als einen reinen Grasrasen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

9. Alle giftigen Pilze sollten zerstört werden.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

10. Wer einen schönen Garten haben will, muß das Unkraut mit Gift bekämpfen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

11. Ein gepflegter grüner Rasen ist schöner als eine Wiese mit wildwachsenden Blumen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

12. Der technische Fortschritt ist für die Menschheit wichtiger als das Erhalten von Pflanzen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

13. Auch giftige Pflanzen müssen erhalten werden.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

14. Blumen, die von selbst im Garten wachsen, sind oft genauso schön wie angepflanzte.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

15. Ein echter Naturfreund bringt von seinen Wanderungen schöne und seltene Pflanzen für die Vase mit.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

16. Es sollten mehr Straßen gebaut werden, damit mehr Menschen in die Natur fahren können.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

17. Auch Naturschutzgebiete, die der Mensch nicht betreten darf, sind notwendig.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

18. Straßentränder, an denen Unkraut wächst, sehen ungepflegt aus.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

19. Wenn die giftigen Pflanzen aussterben würden, wäre das nicht schlimm.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

20. In städtischen Grünanlagen sollten auch solche Pflanzen wachsen, die sich von allein dort angesiedelt haben.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch

21. Auch Pflanzen, die keine Nutzpflanzen für den Menschen sind, müssen geschützt werden.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
----------------	---------	---------------	--------	---------------

22. Das Schilf um die Badeseen herum sollte entfernt werden.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
----------------	---------	---------------	--------	---------------

23. Unkraut und Giftpflanzen sind überflüssig.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
----------------	---------	---------------	--------	---------------

24. Auf Kinderspielflächen sollten keine Bäume stehen, da sie zu viel Platz brauchen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
----------------	---------	---------------	--------	---------------

25. Ich möchte im Unterricht viel über gefährdete Pflanzen erfahren.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
----------------	---------	---------------	--------	---------------

26. Es ist gut, daß es nicht mehr so viel Unkraut wie früher gibt.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
----------------	---------	---------------	--------	---------------

27. Auf Wege und zwischen Pflasterritzen gehören keine Pflanzen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
----------------	---------	---------------	--------	---------------

28. Der Bau einer Autobahn ist so wichtig, daß dafür auch Wald und Wiesen geopfert werden müssen.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
----------------	---------	---------------	--------	---------------

29. Unbebaute Grundstücke mit wildwachsenden Pflanzen sind immer ein lässlicher Anblick.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
----------------	---------	---------------	--------	---------------

30. Manches Unkraut ist ein Helfer für den Menschen oder für Tiere.

völlig richtig	richtig	unentschieden	falsch	völlig falsch
----------------	---------	---------------	--------	---------------

Anhang 12: Nachtest Formenkenntnisse der Hauptuntersuchung

Vorname: _____ Geburtstag: _____

Schule: _____ Klasse: _____

Datum: _____

Schreibe bitte die Namen der Pflanzen auf!

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. <u>Große Brennessel</u> | 12. <u>Gemeines Hirtentäschelkraut</u> |
| 2. <u>Acker-Kratzdistel</u> | 13. <u>Gemeiner Löwehahn</u> |
| 3. <u>Gemeine Schafgarbe</u> | 14. <u>Persischer Ehrenpreis</u> |
| 4. <u>Klatsch-Mohn</u> | 15. <u>Gemeines Leinkraut</u> |
| 5. <u>Weißes Taubnessel</u> | 16. <u>Gänse-Fingerkraut</u> |
| 6. <u>Gänseblümchen</u> | 17. <u>Stinkender Storchschnabel</u> |
| 7. <u>Acker-Vergißmeinnicht</u> | 18. <u>Natternkopf</u> |
| 8. <u>Strahllose Kamille</u> | 19. <u>Huflattich</u> |
| 9. <u>Acker-Glockenblume</u> | 20. <u>Breiter Wegerich</u> |
| 10. <u>März-Veilchen</u> | 21. <u>Wald-Erdbeere</u> |
| 11. <u>Schwarze Königskerze</u> | 22. <u>Weiß-Klee</u> |

Wir lernen einige Wildpflanzen kennen

Früchte

Blüte



Befruchtung



Frucht

Pflanzen, die nach
ihren Früchten heißen:
Hirtentäschelkraut,
Stinkender Storchschnabel

Blüten



Hirtentäschelkraut

Weißer Taubnessel

Weiß-Klee

Schafgarbe



Gänse-Fingerkraut

Krahllose Kamille



Stink-Storchschnabel



Bitter Wegerich

Pflanzen, die nach ihren Blüten heißen:
Weiß-Klee, Weißer Taubnessel, Krahllose Kamille.

Blätter

Pflanzen, die nach
ihren Blättern heißen:
Bitter Wegerich,
Gänse-Fingerkraut.

Die Teile einer Pflanze

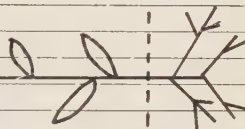


Blüte

Stängel

Blatt

Wurzel



WIR LERNEN EINIGE WILDPFLANZEN KENNEN

1. Ordne nach den Blütenfarben!

Unterstreiche die Namen, die etwas über die Blüte erzählen!

2. Ergänze!

Nach der Befruchtung wird aus der Blüte eine _____.

In Früchten sind _____ enthalten. Aus dem Samen

wächst _____.

Pflanzen, die nach ihren Früchten heißen:

3. Setze richtig zusammen!

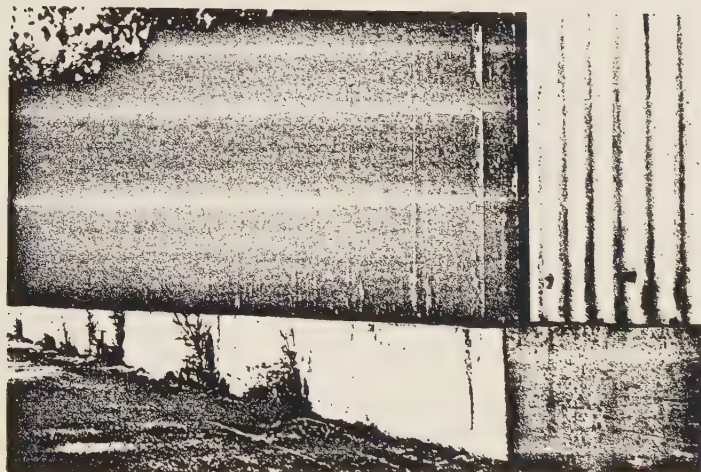
Pflanzen, die nach ihren Blättern heißen:

fin - Brei - rich - Gän - ge - se - ger - We - kraut - ter

4. Beschrifte!



Anhang 15: Dia "Pflanzen am Straßenrand"



Pflanze	Wuchsorte (z.B. Grünstreifen, Straßenrand, Pflasterritze, Gebüsch, Grünfläche)	Blütenfarbe	Besonderheiten
Weißes Taubnessel			N _____ für H _____
Breiter Wegerich			Die Indianer nannten die Pflanze: widerstandsfähig gegen Tritt durch:
Hirtentäschelkraut			S _____ als Nahrung für V _____ wird auch als F _____ angebaut. widerstandsfähig gegen Tritt durch:
Weiß-Klee			
Strahllose Kamille			stammt aus widerstandsfähig gegen Tritt durch:
Schafgarbe			H _____
Gänse- Fingerkraut			widerstandsfähig gegen Tritt durch:
Stinkender Storchschnabel			_____ unangenehm

BESONDERHEITEN UNSERER WILDPFLANZEN

Hirtentäschelkraut

Vögel fressen gern die Samen.

Breiter Wegerich

Die winzigen Samen bleiben leicht an Fahrzeugen oder Schuhen kleben. Mit der Einwanderern aus Europa kam die Pflanze auf diese Weise nach Nordamerika. Da der Breite Wegerich sich überall ansiedelte, wo die Einwanderer hinkamen, gaben ihm die Indianer den Namen: "Fußstapfen des weißen Mannes".

Schneifgarbe

Die Pflanze wird als Heilpflanze verwendet, unter anderem als Mittel gegen Magen- und Darmstörungen.

Stinkender Storchschnäbel

Stengel und Blätter sind mit Haaren besetzt. Diesen Haaren entströmt ein unangenehmer Geruch.

Strahllose Kamille

Die Pflanze stammt aus Asien und Amerika. Sie wurde in Europa zunächst nur in Botanischen Gärten gehalten. Seit dem vorigen Jahrhundert hat sie sich als Wildpflanze in Europa ausgebreitet.

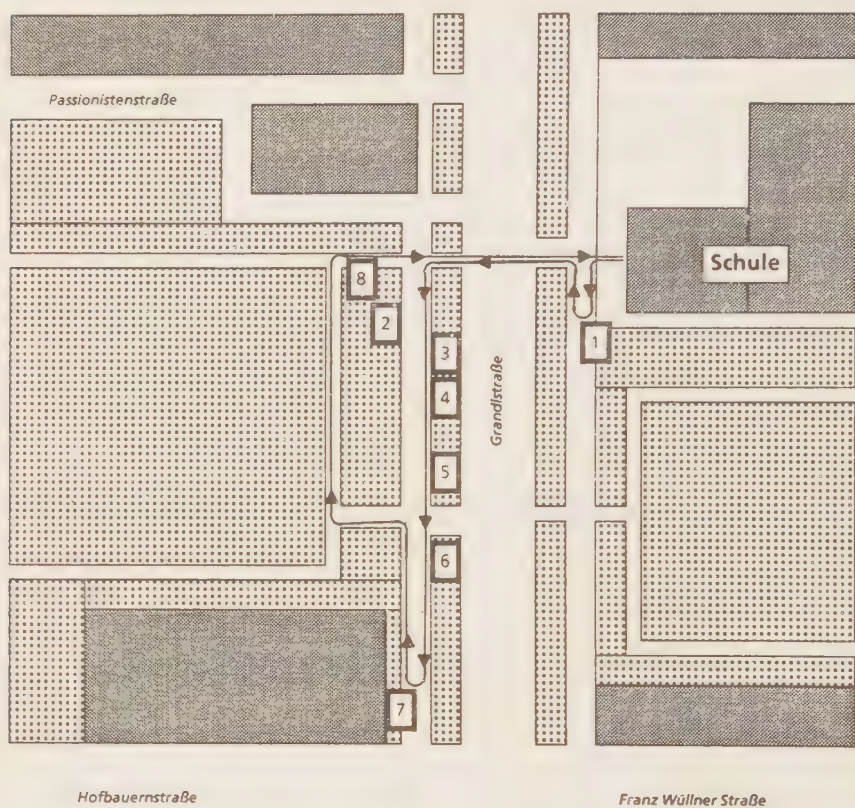
Weiße Taubnessel

Den Nektar am Blütengrund können nur Insekten mit langem Rüssel erreichen. Hummeln besitzen einen langen Rüssel. Die Taubnessel wird deshalb vor allem von Hummeln besucht.

Weiß-Klee

Der Weiß-Klee ist eine gute Futterpflanze. Er wächst deshalb nicht nur wild, sondern wird auch vom Menschen angebaut.

Anhang 17: Skizze des Unterrichtsgangs



- | | | | |
|-------------|--------------------|----------|---------------------------|
| 1 | Hirtentäschelkraut | 5 | Gänsefingerkraut |
| 2 | Schafgarbe | 6 | Breiter Wegerich |
| 3 | Strahllose Kamille | 7 | Stinkender Storchschnabel |
| 4 | Weiß-Klee | 8 | Weiß-Taubnessel |
| Grünflächen | | Bebauung | |

Lebenslauf

S c h e r f, Gertrud Wilhelmine

7. Juli 1947 Geboren in Berchtesgaden als zweites Kind des kaufmännischen Angestellten Michael Angerer und seiner Ehefrau Gertrud Angerer, geb. Amann.
- 1953 - 1957 Besuch der Volksschule in Schöna, Kreis Berchtesgaden.
- 1957 - 1966 Besuch des Neusprachlichen Gymnasiums Berchtesgaden, Abitur.
- 1966 - 1968 Teilnahme am Vorbereitungsdienst für den Gehobenen Dienst an wissenschaftlichen Bibliotheken, Entlassung auf eigenen Antrag.
28. Juli 1967 Heirat.
- 1968 - 1970 Tätigkeit als Kontoristin bei der Firma Siemens AG, München.
- 1970 - 1973 Studium an der Erziehungswissenschaftlichen Fakultät der Universität München, 1. Prüfung für das Lehramt an Volksschulen.
- 1973 - 1976 Vorbereitungsdienst für das Lehramt an Volksschulen (selbständige Klassenführung), 2. Prüfung für das Lehramt an Volksschulen, Ernennung zur Lehrerin.
- 1977 Tätigkeit als Lehrerin, Entlassung aus dem Schuldienst auf eigenen Antrag.
- 1977 - 1980 Arbeit an Veröffentlichungen über Umwelterziehung:
"Umweltschutz und Schule", München: Oldenbourg 1979.
"Konflikte um die Trinkwasserversorgung von Ballungsräumen", Köln: Aulis 1982.
- 1980 - 1982 Studium an der Fakultät für Biologie der Universität München, Promotionsvorprüfung.
- 1981 - 1982 Wissenschaftliche Hilfskraft am Institut für die Didaktik der Biologie der Universität München.
- seit 1982 Akademische Rätin a.Z. am Institut für die Didaktik der Biologie der Universität München.

